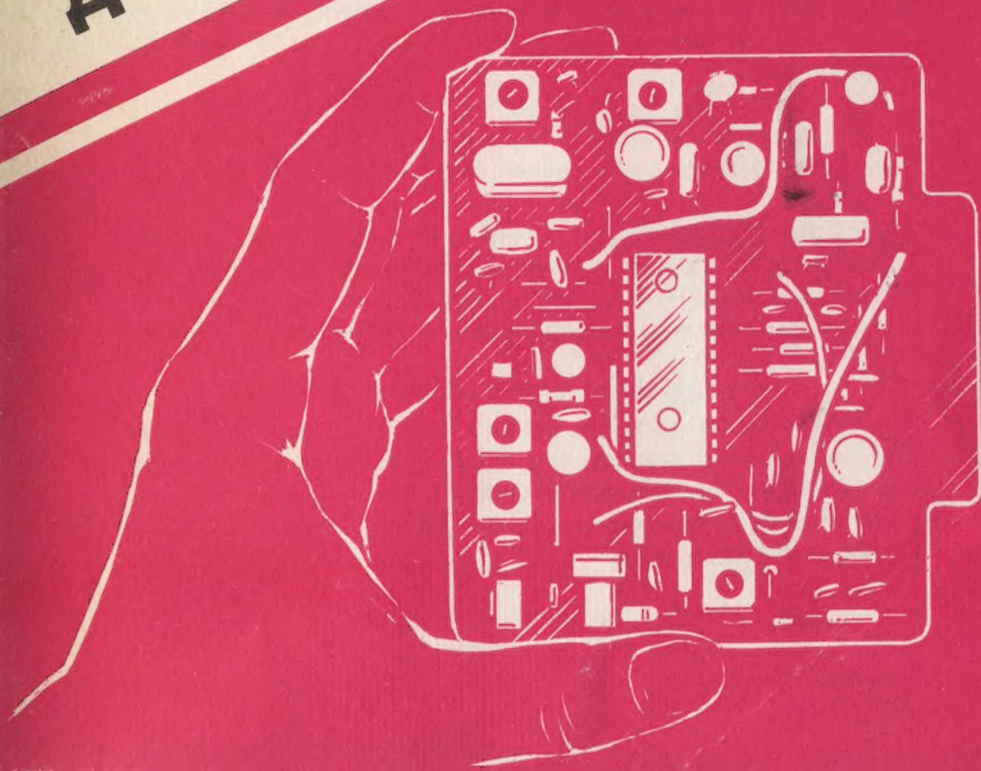
ПРИЛОЖЕНИЕ К ЖУРНАЛУ РАДИО

Д. В. ВОЙЦЕХОВСКИЙ, А. Е. ПЕСКИН

Любительские видео- и аудио- устройства для цветных телевизоров



НОВАЯ УСЛУГА МП "СИМВОЛ-Р"
"Приложение к журналу "Радио" – почтой.

По многочисленным просьбам читателей издаваемые МП "Символ–Р" книги и брошюры высылаются по почте с предварительной оплатой их стоимости и почтовых расходов.

Юбилейный сборник. "Лучшие конструкции последних лет". Цена – 3000 руб.

В. Никитин. "Как сделать телевизионную антенну" (2–е издание). Цена – 1550 руб.

Д. Войцеховский, А Пескин. "Любительские видео– и аудиоустройства для цветных телевизоров (2–й выпуск с новыми конструкциями) Цена – 1600 руб.

А. Мстиславский, В. Фролов. "Путеводитель по журналу "Радио" 1986–1990 гг". Цена – 1000 руб.

Справочник "Новые биполярные и полевые транзисторы". Цена – 1000 руб.

Новинка! **С. Ельяшкевич, А. Пескин.** "Телевизоры пятого поколения. "Рубин", "Горизонт", "Электрон" (устройство, регулировка, ремонт). Выходит в октябре. Цена – 9500 руб.

Цены с учетом всех налогов и почтовых услуг.

Оплату за каждую книгу (!) направляйте почтовым переводом: москвичи и жители области – "Символ–Р", р/с 7467430, уч. ВК в Комбанке "Оптимум" в г. Москве, МФО 998918;
жители России и СНГ – "Символ–Р", р/с 7467430, уч. 83 в Комбанке "Оптимум" в г. Москве, корсчет 511161800 в РКЦ ГУЦБ РФ, МФО 201791.
Не забудьте в бланке перевода указать свой адрес.
Радиолюбителям, домашним мастерам, ремонтникам рекомендуем коллективные закупки пачками со скидкой до 20 %. (В пачке 10–30 экземпляров).

Предприятия, учебные заведения, библиотеки оплату могут произвести по безналичному расчету, адресовав предоплату на указанный выше счет.
Книги для оптовых покупателей поставляются, как правило, на условии самовывоза, а также, по договоренности, после получения копии платежного поручения и полного адреса пересылаются почтовыми посылками или багажом по железной дороге пассажирской скоростью.

Вниманию оптовых покупателей!

"Символ–Р" расширяет сеть официальных дилеров по продаже радиотехнической литературы для радиолюбителей, специалистов и домашнего мастера. Приглашаем подписать дилерские договора. Договор дает право на систему скидок на отпускные цены и оплату полученных для реализации книг с частичной предоплатой.

Наш адрес: 103045, г. Москва, Селиверстов пер., д. 10, "Символ–Р".
Телефон 208–81–79. Факс 208–13–11.

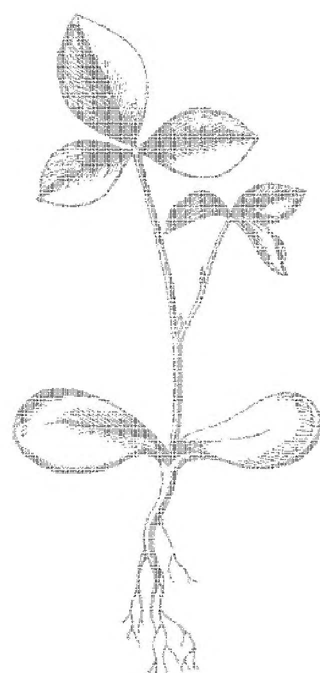
ПРИЛОЖЕНИЕ К ЖУРНАЛУ «РАДИО»

Выпуск 13

Д. В. ВОЙЦЕХОВСКИЙ, А. Е. ПЕСКИН

Любительские видео- и аудио-устройства для цветных телевизоров

2-е издание, дополненное и переработанное



Москва
Редакционное издательское предприятие «Символ-Р»
1994

ББК 32 945
В65

УДК 621.397.2.037.372

В65 Д.В.Войцеховский, А. Е. Пескин
Любительские видео- и аудиоустройства для цветных телевизоров.
2-е издание, доп. и перераб.-М.:Символ-Р, 1994,96 с., ил.

ISBN 5 86955-007-6

Во втором доработанном и расширенном издании книги описаны конструкции и принцип действия декодеров и транскодеров сигналов цветности, собранных на отечественных и зарубежных микросхемах, устройств сопряжения цветных телевизоров с видеомагнитофонами и компьютерами, конвертеров звука CCIR — OIRT и устройств беспроводного дистанционного управления. Описания снабжены рекомендациями по установке этих устройств в телевизоры и их регулировке.
Для любителей видео- и аудиотехники

В $\frac{2303040502 - 003}{\text{ОС6 (03)} - 94}$ Без объявлений ББК 32.945

Дмитрий Владимирович Войцеховский, Александр Ефимович Пескин

Любительские видео- и аудиоустройства для цветных телевизоров

Редактор И. С. Балашова
Технический и художественный редактор А. С. Журавлев
Корректоры Г. Г. Казакова, Т. А. Васильева

Подписано в печать 17.10.1994 г. Формат 60х90 1/16 Бумага газетная
Гарнитура Таймс Тираж 25 000 Печать офсетная Усл.печ.л. 6
Уч.изд.л. 8,75 Цена договорная Заказ 3827

Редакционно-издательское предприятие «Символ-Р» 103045
Москва, Селиверстов пер., 10

Набрано и отпечатано в ИПК «Московская правда»
Москва, ул. 1905 г., дом 7.

ISBN 5 86955-007-6 © Войцеховский Д.В., Пескин А.Е. 1994

Не пропадет интерес любителей видео- и радиотехники к самостоятельному конструированию различных приставок, позволяющих расширить функциональные и сервисные возможности телевизоров. Последнее время наблюдается массовое увлечение видеозаписью и резкое увеличение в нашей стране парка зарубежных видеомагнитофонов, как правило, отличающихся стандартами видеозаписи. Наиболее распространенным в большинстве европейских стран является стандарт вещания CCIR и видеозаписи ПАЛ-B, G, в то время как в нашей стране OIRT и СЕКАМ-D, K[1]. Поэтому в отечественные телевизоры устаревших моделей приходится устанавливать декодеры цветности ПАЛ, устройства сопряжения цветных телевизоров с видеомагнитофонами, а в зарубежные — транскодеры СЕКАМ и конвертеры звука OIRT — CCIR.

Во втором доработанном издании книги (первое издание вышло в 1993 г.) авторы попытались объединить проблемы, связанные с конструированием и созданием этих устройств. Приведены описания конкретных конструкций, апробированных и хорошо себя зарекомендовавших.

Второе издание дополнено описанием еще одного конвертера звука, а также устройства дистанционного управления, собранного на микропроцессоре КР1853ВГ1-03 и отличающегося более широкими возможностями. Кроме того, приведено устройство индикации на экране номера выбранного канала.

Осциллограммы, приведенные на схемах, соответствуют телевизионному сигналу цветных полос с 75%-ной яркостью и насыщенностью. Буквы «К» и «С» на осциллограммах обозначают соответственно кадровую и строчную частоты осциллографа.

Замечания по содержанию книги и предложения по его улучшению просьба направлять по адресу: 103045, г. Москва, Селиверстов пер., 10, «Символ-Р».

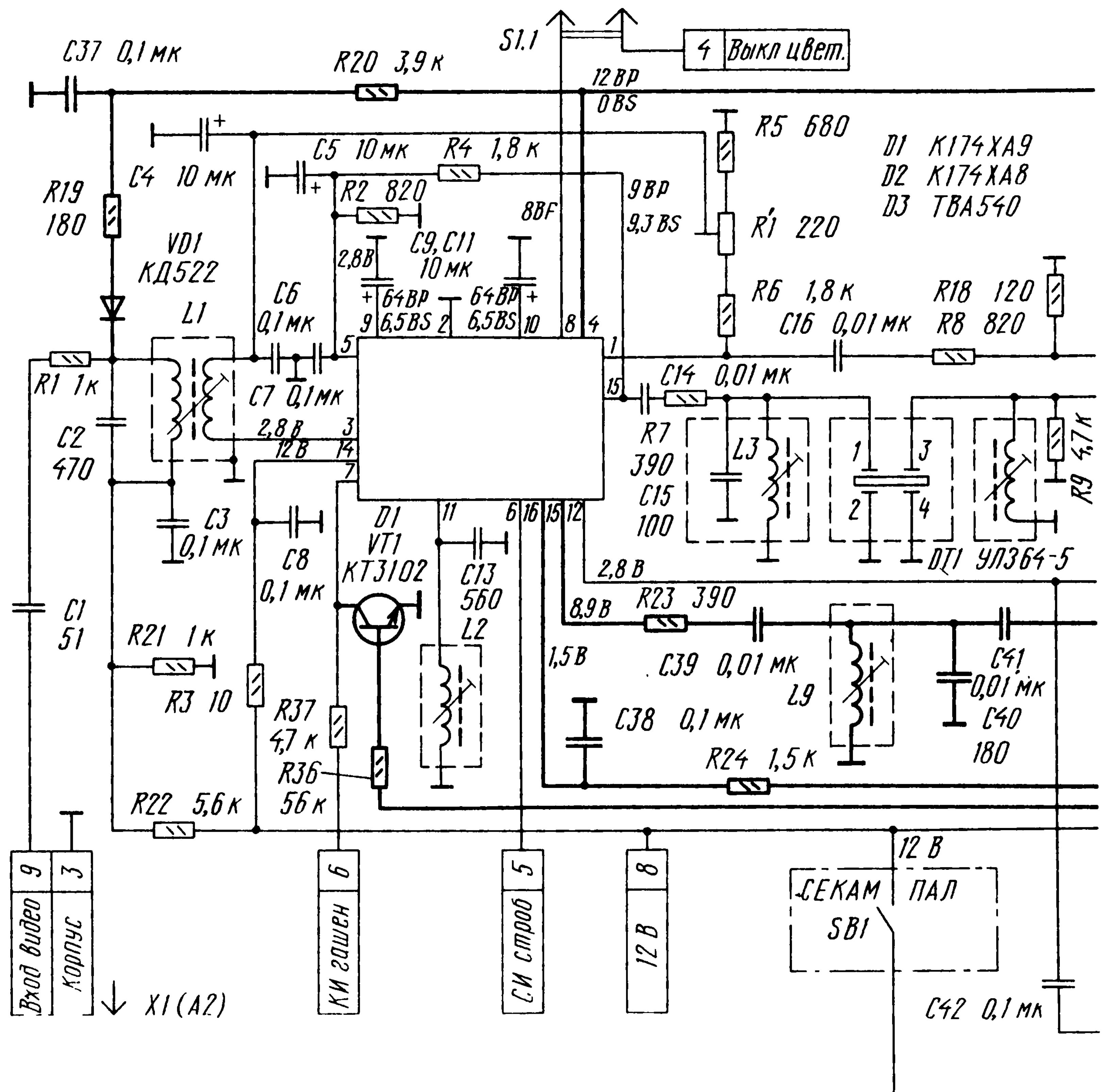
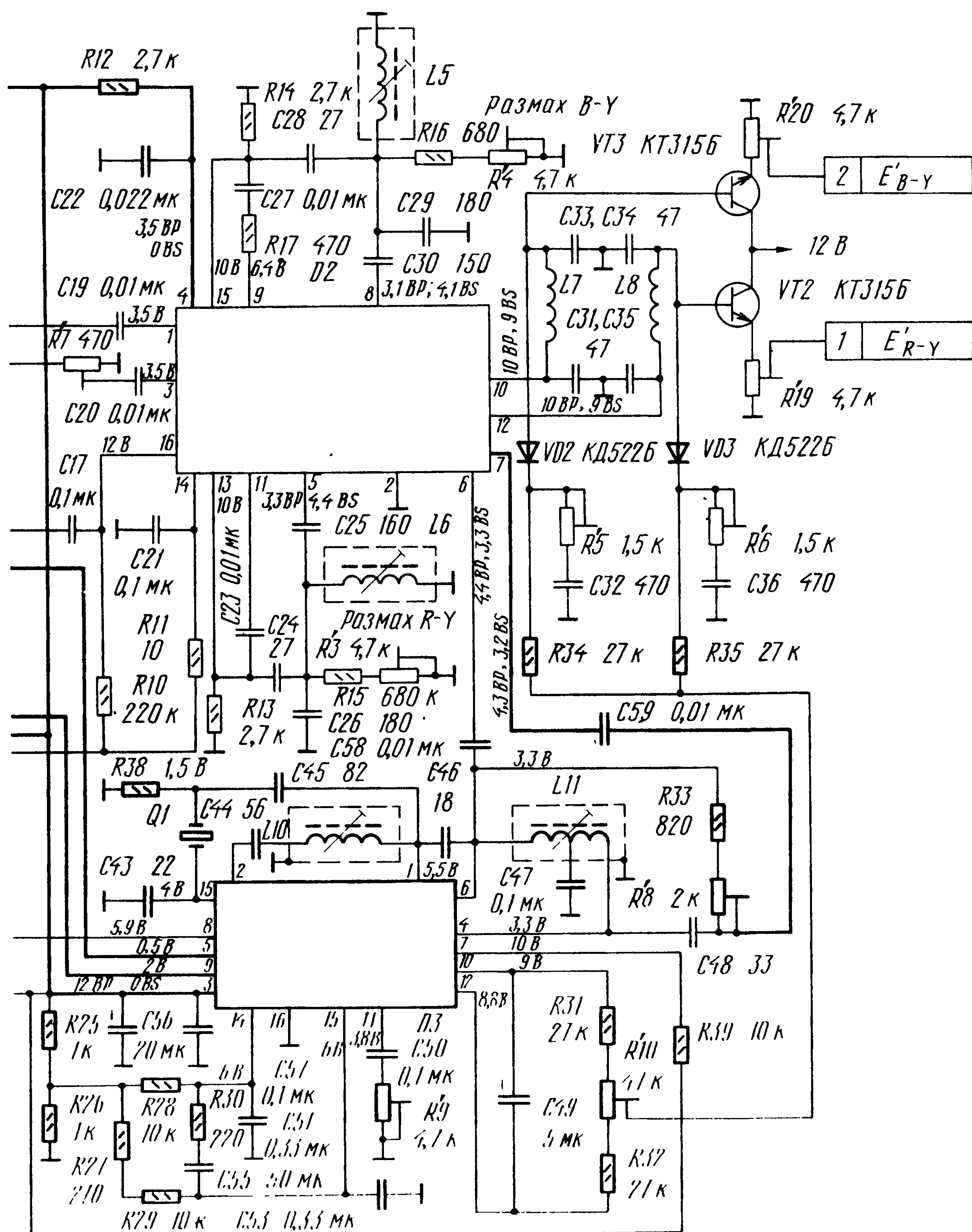


Рис.1.2. Принципиальная схема декодера с микросхемой TBA540 (MBA540)

чателя цвета, находящегося внутри микросхемы, и автоматического переключателя систем. Выключатель цвета используется для включения системы режекции в канале яркости при цветной передаче (через выв. 8) и для выключения канала цветности при приеме черно-белого изображения путем воздействия на систему АРУ внутри микросхемы. Переключатель систем можно выполнить как на дискретных элементах, так и на микросхеме, содержащей операционные усилители. В режиме приема сигналов СЕКАМ напряжение на выходе переключателя составляет около 0,4 В (низкий уровень), а в режиме ПАЛ — около 12 В (высокий уровень).



Рассмотрим работу декодера в режиме системы ПАЛ.

Высоким уровнем напряжения на выходе переключателя систем включается по выв. 3 микросхема D3 (TBA540, MBA540), содержащая кварцевый генератор опорной поднесущей ПАЛ с устройством ФАПЧ и СЦС. Устройство ФАПЧ включает фазовый детектор сигналов вспышки, ФНЧ и реактивный элемент, а СЦС — детектор полустрочной частоты и усилитель с детектором АРУ. Детектор полустрочной частоты является входным устройством СЦС. На нем сравниваются импульсы, поступающие через выв. 8 микросхемы D3 с симметричного триггера, с

импульсами, поступающими с фазового детектора сигналов вспышки внутри микросхемы. Выходной сигнал детектора, зависящий от соотношения фаз двух указанных сигналов, определяет напряжение на выходе детектора АРУ.

Выходное напряжение детектора АРУ (микросхема D3, выв. 9) управляет исполнительной частью системы АРУ, находящейся в микросхеме D1. При увеличении амплитуды сигналов вспышки СЦС напряжение на выв. 9 микросхемы D3 уменьшается, что приводит к уменьшению усиления исполнительной части системы АРУ в микросхеме D1, и амплитуда сигнала также уменьшается. Номинальный режим системы АРУ (4 В на выв. 9 микросхемы D3 без входного сигнала) устанавливают переменным резистором, включенным между выв. 10 и 12 этой микросхемы.

При номинальном размахе сигнала цветовой синхронизации (сигнала вспышек ПАЛ) 1 В, поступающем на фазовый детектор сигналов вспышки через выв. 5 микросхемы D3, напряжение на выв. 9 устанавливается в пределах 1...1,5 В, что обеспечивается правильной фазой коммутации симметричного триггера в микросхеме D1. При неправильной фазе коммутации напряжение на выходе детектора АРУ возрастает до 12 В. Этот перепад напряжений воздействует на симметричный триггер через усилитель сигналов цветности, ключевое устройство, усилитель СЦС и компаратор, находящиеся внутри микросхемы D1, и корректирует фазу триггера.

Как уже упоминалось, фазовый детектор сигналов вспышки, реактивный элемент контроля частоты и ФНЧ совместно с кварцевым автогенератором образуют устройство радиоимпульсной системы ФАПЧ. На фазовый детектор через выв. 5 микросхемы D3 поступают сигналы вспышки с частотой 4,43361875 МГц. Фаза колебаний сигналов вспышек сравнивается в фазовом детекторе с фазой генерируемого сигнала опорной поднесущей, поступающей на детектор через выв. 6. При замыкании петли автоподстройки частота опорного сигнала поддерживается равной частоте колебаний сигнала вспышек, а фаза колебаний генератора стремится совпасть с фазой исходного «красного» сигнала. Сигнал ошибки на выходе фазового детектора, выделяемый ФНЧ (он подключен к выв. 13 и 14), через реактивный элемент управляет частотой и фазой опорного генератора. Сигнал ошибки равен нулю только в том случае, когда «красный» (на выв. 4) и «синий» (на выв. 6) опорные сигналы находятся строго в фазовом квадрате, т.е. сдвинуты на 90° относительно друг друга с помощью фазовращающей катушки $L_ф$. Оба эти сигнала поступают на демодуляторы, находящиеся в микросхеме D2.

Прямой сигнал с выв. 1 микросхемы D1 через переменный резистор, предназначенный для выравнивания размахов прямого и задержанного сигналов, подается на выв. 1 микросхемы D2. Сигнал, задержанный на 64 мкс, подается на выв. 3 этой микросхемы.

Напомним, что в режиме СЕКАМ эти сигналы после ограничения поступают на электронный коммутатор, который через выв.16 микросхемы управляется коммутирующими импульсами, следующими с симметричного триггера.

Синхронные демодуляторы, на которые поступают разделенные коммутатором «красные» и «синие» поднесущие сигнала цветности, служат для формирования соответствующих цветоразностных сигналов E^I_{R-Y} и E^I_{B-Y}. Переменные резисторы, шунтирующие фазовращающие контуры, предназначены для регулировки размахов цветоразностных сигналов на выходах демодуляторов (выв. 12 и 10) в пределах 0,3...1,5 В. Для сохранения правильного матрицирования должно быть соотношение размахов сигналов $E^I_{R-Y}/E^I_{B-Y} = 0,78$.

В режиме ПАЛ микросхема D2 переводится подачей напряжения 12 В на выв. 4 с переключателя систем. При этом изменяется состояние ключевого устройства,

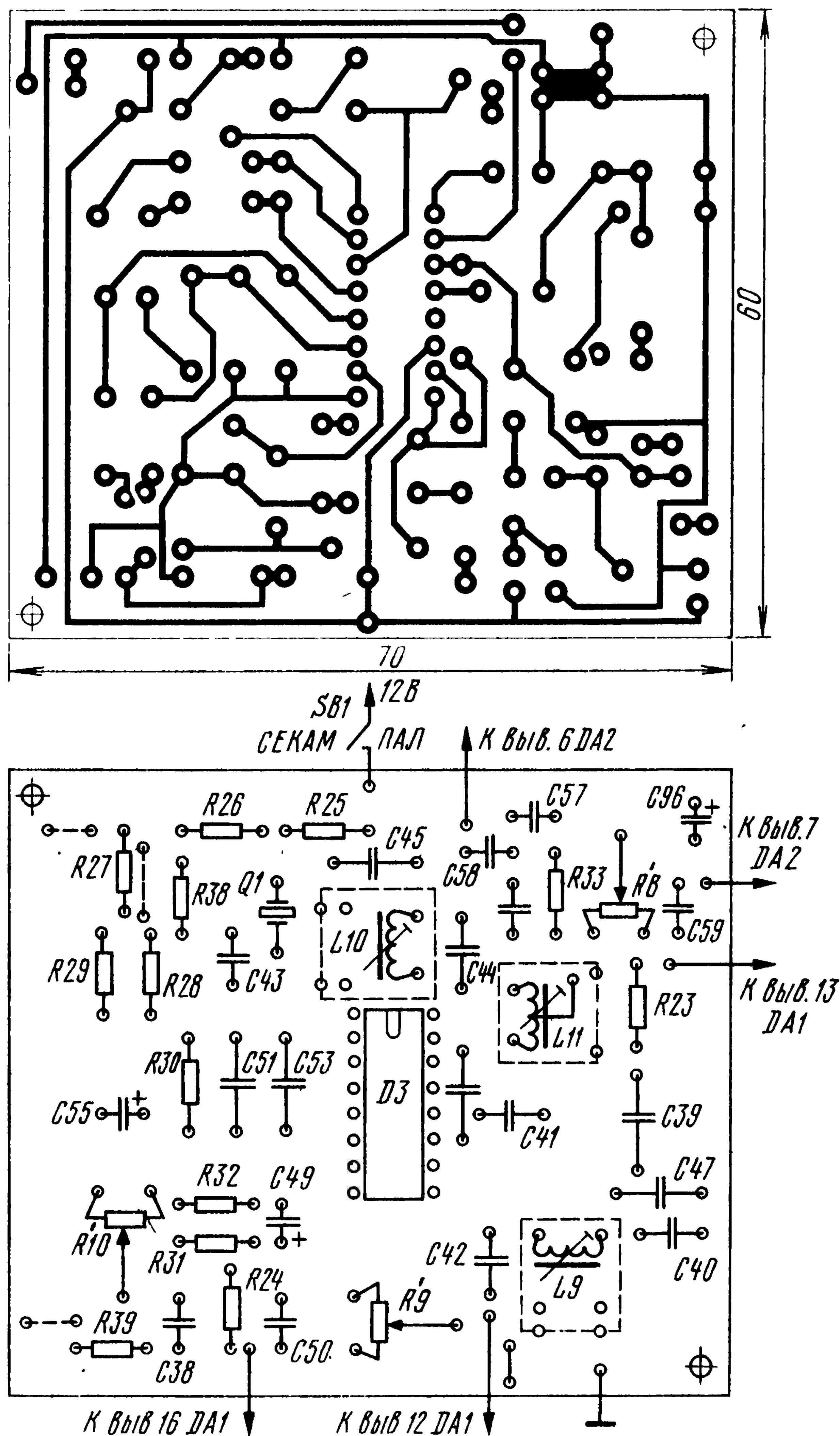


Рис 1.3. Расположение печатных проводников и радиоэлементов на плате декодера

в результате чего включается матрица ПАЛ и через электронный коммутатор на один демодулятор попадает сумма прямого и задержанного сигналов, а на другой — их разность. Фазосдвигающие контуры при этом от детектора отключаются, а на выв. 6 и 7 микросхемы подаются сдвинутые относительно друг друга по фазе на 90° опорные поднесущие с микросхемы D3.

Декодер ПАЛ с микросхемой TBA540 (MBA540) выполнен в виде приставки к

серийному модулю цветности СМЦ-2. Рассмотрим принципиальную схему этого декодера (рис. 1.2).

Контур L1C2 выполняет функцию коррекции ВЧ предыскажений («клеш») в режиме СЕКАМ, а в режиме ПАЛ, когда параллельно ему с помощью коммутирующего диода VD1 и конденсатора С37 подключается шунтирующий резистор R19, он является полосовым фильтром, настроенным на 4,43 МГц. Контур опознавания L2C13 переводится в режим построчной цветовой синхронизации. Транзистор VT1 блокирует подачу кадровых импульсов гашения на микросхему D1 в режиме ПАЛ. Вместо линии задержки УЛЗ 64-5 в декодере лучше использовать линию УЛЗ 64-8 или DL711, увеличив при этом индуктивность катушек L3, L4 до 10...12 мкГн.

В микросхеме D3 вырабатываются сигналы цветовой поднесущей, которые выделяются на концах катушки L11 и фазы которых совпадают с фазами «красного» сигнала ($\pm E'_{R-Y}$). Опорный сигнал с выв. 6 микросхемы D3 подается через конденсатор С58 на синхронный детектор сигнала E'_{R-Y} (выв. 6 микросхемы D2), а второй опорный сигнал через фазовращатель С48, R33, R'8 и конденсатор С59 — на синхронный детектор сигнала E'_{B-Y} (микросхема D2, выв. 7). Вновь вводимая цепь C38R24 определяет постоянную времени системы АРУ.

Катушка индуктивности L9 и конденсатор С40 создают полосовой фильтр для выделения сигналов вспышек ПАЛ, подаваемых с выв. 13 микросхемы D1 на фазовый детектор вспышек (микросхема D3, выв. 5). На выв. 3 этой микросхемы в режиме ПАЛ с переключателя SB1 подается управляющее напряжение 12 В, и оно же подается на выв. 4 микросхем D1 и D2. Первая из них переводится в это время из режима амплитудного ограничения в режим линейного усиления, а вторая — в режим синхронного детектирования. Диоды VD2, VD3 служат для отключения цепей НЧ предыскажений (R'5, С32 и R'6,С36) в режиме ПАЛ, когда на их катоды подается напряжение 12 В. Контур, состоящий из катушки индуктивности L10 и конденсатора С44, определяет частоту опорного сигнала 4,43 МГц.

Декодер ПАЛ монтируют на отдельной плате из фольгированного гетинакса или стеклотекстолита размерами 70x60 мм (рис. 1.3). На ней располагают элементы, выделенные жирной линией на рис. 1.2, кроме следующих: VT1, VD1 - VD3, R12, R19, R20, R34, R35, С37. Их удобнее расположить на дорабатываемом субмодуле СМЦ-2 со стороны печатного монтажа. Печатные проводники, подходящие к выв. 4, 16 микросхемы D1 и выв. 4, 6, 7 микросхемы D2 субмодуля, перерезают в непосредственной близости от выводов. Затем платы субмодуля и декодера соединяют короткими монтажными проводами и скрепляют стойками (рис. 1.4).

Вместо ручного переключателя систем ПАЛ/СЕКАМ SB1 можно изготовить автоматический (рис. 1.5). Перемычку S1.2 с вилки S1.1 субмодуля СМЦ-2 при этом удаляют.

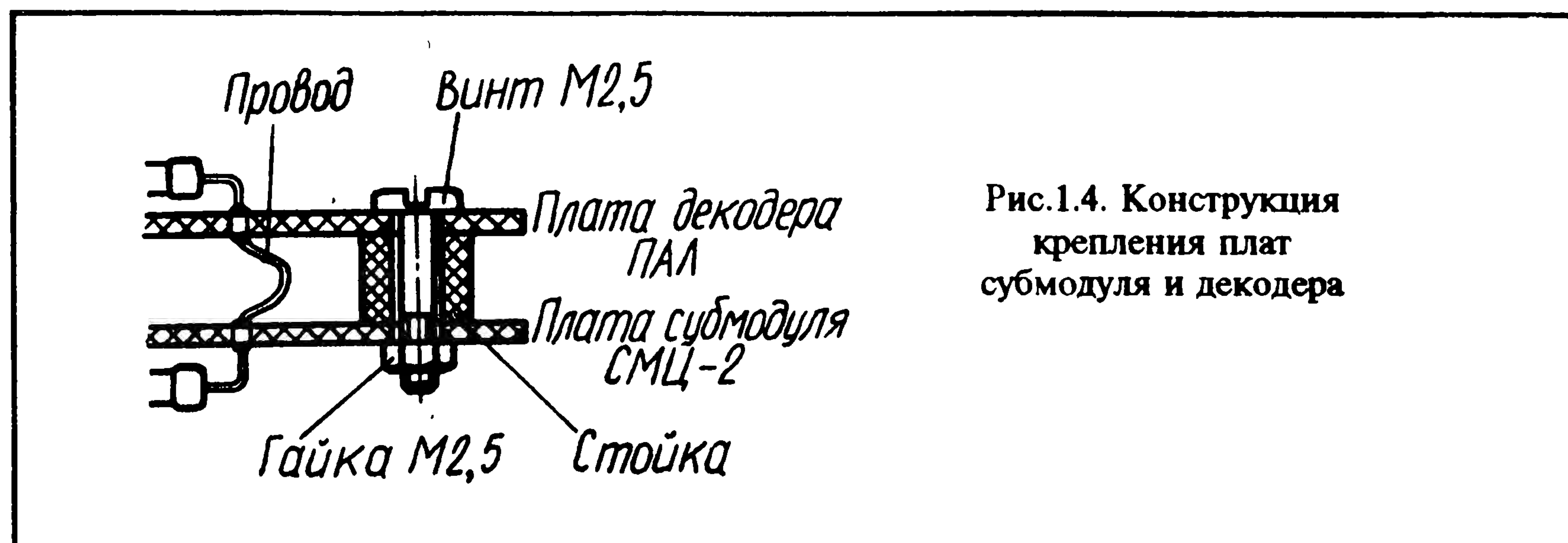


Рис.1.4. Конструкция крепления плат субмодуля и декодера

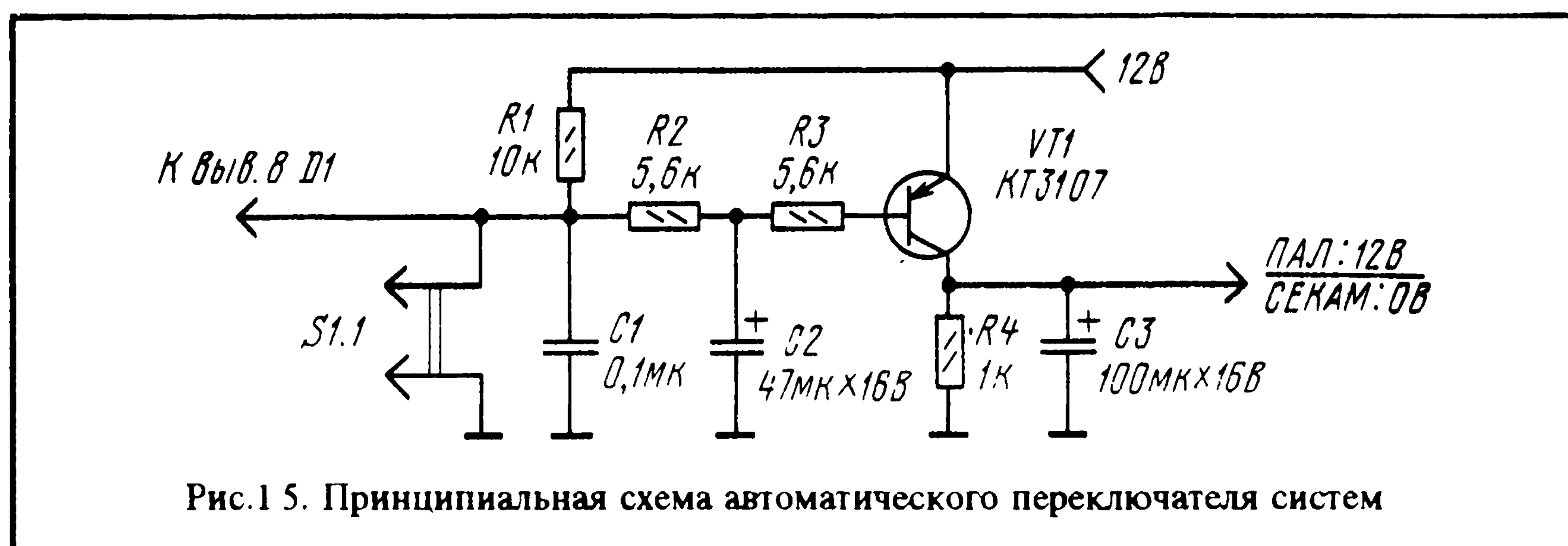


Рис.1 5. Принципиальная схема автоматического переключателя систем

Катушки индуктивности декодера наматывают проводом ПЭВТЛ-0,12 или ПЭВ-0,12 на тех же каркасах, что и катушки субмодуля СМЦ-2. Катушки L9, L10 и L11 содержат 30, 20, 2x25 витков соответственно (намотка бифилярная).

Настраивают декодер в следующей последовательности: а) выключают сигнал вспышки, замкнув между собой выв. 13 и 14 микросхемы D3; б) вращением сердечника катушки индуктивности L10 подстраивают опорную частоту генератора, добиваясь максимального размера и остановки перемещения цветных «жалюзей» на экране телевизора; в) регулируют систему АРУ, устанавливая переменным резистором R'10 напряжение на выв. 9 равным 4 В; г) включают сигнал вспышки, разомкнув выв. 13 и 14; д) регулируют оптимальный режим системы АРУ, устанавливая переменным разистором R'9 размах сигналов вспышек на выв. 5 равным 1,5 В; е) вращением сердечника катушки индуктивности L11 и движка переменного резистора R'8 корректируют фазу сигнала E'_{B-Y} по его наилучшей форме без выбросов.

1.2. Декодеры ПАЛ на микросхеме К174ХА28 (TDA3510, MDA3510)

Рассмотрим микросхему К174ХА28 (TDA3510, MDA3510) по рис. 1.6. В нее входят следующие узлы.

1. Система АРУ сигнала цветности, включающая исполнительную часть системы АРУ — регулируемый усилитель сигнала цветности и датчики — формирователь регулирующего напряжения, ограничитель и выходной каскад сигнала цветности с системой гашения сигналов цветовой синхронизации (сигналов вспышек).

2. Генератор опорного сигнала, управляемый напряжением, делитель частоты на два со сдвигом фазы на 90°, фазовый дискриминатор сигнала вспышек, детектор опознавания и демодулятор полустрочной частоты.

3. Триггер и коммутатор сигнала системы ПАЛ, демодуляторы и выходные каскады цветоразностных сигналов, а также каскад смещения уровня постоянного напряжения.

4. Формирователь и задающий каскад для формирования импульсов гашения.

Сигнал цветности системы ПАЛ выделяется из ПЦТВ входным контуром, включенным между выв. 1 и 2, и подводится к регулируемому усилителю — исполнительному устройству системы АРУ. При этом выв. 2 соединен с корпусом по переменному току. Выводы 3 и 4 также соединены по переменному току для устранения отрицательной обратной связи в сигнале цветности. В то же время для стабилизации рабочей точки усилитель охвачен отрицательной обратной связью по постоянному напряжению.

Система АРУ обеспечивает постоянство размахов цветоразностных сигналов на выходах микросхемы при изменении входного сигнала цветности в пределах 10...200 мВ, которое может произойти, в частности, из-за неравномерности АЧХ канала связи.

Ограничитель сигнала цветности ограничивает амплитуду сигнала при двойном



Рис.1.6. Структурная схема микросхемы К174ХА28 (TDA3510, MDA3510)

превышении ее номинального значения и предохраняет последующие каскады от перегрузок. Ограничитель необходим также для исключения перегрузок при приеме сигналов в режиме СЕКАМ, когда система АРУ перестает работать и сигналы цветности резко возрастают.

После ограничителя сигнал цветности разветвляется. Задержанный сигнал подается на выходной каскад канала цветности, обеспечивающий необходимый размах сигнала на входе ультразвуковой линии задержки, прямой — на аттенюатор. В выходном каскаде, построенном на эмиттерном повторителе, сигналы цветовой синхрозации (вспышек) также подавляются. Для этого служат строчные стробирующие импульсы, подающиеся с формирователя импульсов.

Постоянное напряжение на выходе (выв. 5) с помощью каскада смещения уровня постоянного напряжения устанавливается равным 8 В в режиме ПАЛ и уменьшается до 4 В в режимах СЕКАМ, НТСЦ или приема черно-белого сигнала, что, в частности, позволят использовать одну линию задержки при параллельном включении каналов обработки сигналов различных систем. Подробнее об этом сказано ниже.

Аттенюатор прямого сигнала ослабляет его на 15...18 дБ и тем самым позволяет выравнять размахи прямого и задержанного сигналов.

Номинальное время фазовой задержки ультразвуковой линии должно быть равно 283,5 периода колебаний цветовой поднесущей, что составляет 63,94325 мкс. Время фазовой задержки подстраивают катушками индуктивности на входе и выходе линии. Их конструкция должна обеспечивать стабильность задержанного сигнала во времени и при изменении температуры. Амплитуду задержанного сигнала регулируют переменным резистором, включенным на ее выходе.

Выв. 6 микросхемы соединен с корпусом только по переменному току через конденсатор, подключенный к этому выводу, для того, чтобы постоянные уровни прямого и задержанного сигналов были равными, что и обеспечивает режим по постоянному току синхронных детекторов цветоразностных сигналов.

В отличие от декодеров, рассмотренных выше, в которых прямой и задержанный сигналы для формирования составляющих E_U и E_V складывались и вычитались в канале задержки, в данном декодере это происходит в синхронных детекторах, построенных на дифференциальных усилителях с перекрестной связью, эмиттеры которых управляются источниками тока, модулированными цветоразностными сигналами поднесущей частоты. Из-за сдвига фазы на 180° в линии задержки в детекторе сигнала E'_{R-Y} прямой и задержанный сигналы складываются, а в детекторе E'_{B-Y} — вычитаются. На третьи входы декодеров подается постоянная составляющая двух сигналов.

Демодулированные цветоразностные сигналы через выходные каскады выводятся из микросхемы в отрицательной полярности через выв. 11 ($-E'_{R-Y}$) и 10 ($-E'_{B-Y}$) микросхемы. Во время обратного хода по строкам и кадрам выключаются синхронные детекторы, для чего на них с задающего каскада подаются сигналы гашения. Кроме того, выходные каскады цветоразностных сигналов отключаются сигналом смещения уровня постоянного напряжения при приеме сигнала, отличного от сигнала системы ПАЛ. Это происходит одновременно с выключением каскада на входе линии задержки, когда на каскад смещения уровня поступает соответствующая команда с системы опознавания. На выв. 11 и 10 микросхемы в режиме ПАЛ постоянное напряжение так же, как и на выв. 5, достигает 8 В, а во всех других режимах падает до 4 В.

Постоянное напряжение в цветоразностных сигналах на выходах микросхемы при смещении уровней во избежание нежелательного окрашивания изображения (нарушения цветового баланса) должно изменяться достаточно медленно, что достигается ступенчатым переключением, определяемым емкостью конденсатора, подключенного к выв. 8 микросхемы.

Вернемся к синхронным детекторам, представляющим собой аналоговые пере-

множители суммы или разности прямого и задержанного сигналов с цветовой поднесущей, восстановленной автогенератором с ФАПЧ. Напомним, что восстанавливать поднесущую сигнала ПАЛ необходимо в связи с тем, что в самом сигнале она подавлена, а имеется только в сигнале вспышек, представляющих собой десять периодов поднесущей, действующих на задних площадках строчных гасящих импульсов.

Опорные сигналы цветовой поднесущей частоты, используемые для синхронных детекторов цветоразностных сигналов, получаются с помощью опорного генератора, управляемого напряжением и работающего на удвоенной частоте цветовой поднесущей ПАЛ. О преимуществе использования именно такой частоты говорилось выше. Это прежде всего упрощенный способ получения сдвинутого на 90° сигнала с последующим делением частоты на два. Генератор опорного сигнала синхронизируется сигналом цветовой синхронизации через петлю обратной связи. В нее входит помимо делителя частоты на два фазовый дискриминатор сигналов вспышек системы ФАПЧ и ФНЧ, определяющий его динамические свойства.

На один вход фазового дискриминатора поступают через делитель частоты колебания опорного генератора, а на другой — сигналы вспышек с соответствующего стробируемого усилителя, в котором последние выделяются из прямого сигнала цветности. Так как фаза колебаний сигнала вспышек изменяется на $\pm 45°$ от строки к строке, на выходе дискриминатора получаются биполярные импульсы полустрочной частоты, которые после ФНЧ, включенного между выв. 12 и 13 микросхемы, превращаются в пилообразное напряжение, воздействующее на генератор и подстраивающее его частоту. Когда эта частота совпадает с частотой колебаний сигнала вспышек, а фаза совпадает с фазой «красного» сигнала, постоянная составляющая на выходе дискриминатора равна нулю и подстройки не происходит. При отклонении фазы колебаний генератора в ту или иную сторону в пилообразном напряжении появляется постоянная составляющая, которая, воздействуя на генератор, восстанавливает правильную фазу поднесущей.

Для демодуляции сигнала $-E'_{R-Y}$ его поднесущая должна совпадать по фазе с поднесущей опорного генератора, а на синхронный детектор сигнала $-E'_{B-Y}$ ее подают со сдвигом фазы на 90°. Кроме того, фаза поднесущей, подаваемой на синхронный детектор сигнала $-E'_{R-Y}$, переключается каждую строку коммутатором ПАЛ на 180°. Переключением коммутатора через строку управляет триггер ПАЛ, который, в свою очередь, управляется стробирующими импульсами с формирователя импульсов. Правильная фаза коммутации триггера ПАЛ осуществляется пороговым детектором опознавания, входящим в состав системы опознавания. Помимо детектора в нее входит выключатель цветности (триггер Шмитта) и демодулятор полустрочной частоты. На демодулятор поступают прямоугольные импульсы с триггера ПАЛ и биполярные импульсы с выхода фазового дискриминатора сигнала вспышек. Если их фазы совпадают, то на выходе демодулятора, соединенном с выв. 16 микросхемы, выделяются на каждой строке отрицательные импульсы, заряжающие подключенный к этому выводу конденсатор. Таким образом, если фаза переключения триггера ПАЛ правильна, напряжение на выв. 16 микросхемы значительно ниже напряжения на выв. 18 и пороговый детектор опознавания не вырабатывает команды для коррекции триггера.

При несовпадении фаз импульсов триггера ПАЛ и фазового дискриминатора импульсы на выходе демодулятора полустрочной частоты изменяют свою полярность, напряжение на выв. 16 микросхемы превышает напряжение на выв. 18, срабатывает пороговый детектор опознавания и фаза коммутации триггера ПАЛ изменяется.

Для достижения большей помехозащищенности при опознавании и синхронизации сигналов ПАЛ демодулятор полустрочной частоты стробируется строчными импульсами с формирователя импульсов. Поскольку амплитуда импульсов на выходе демодулятора полустрочной частоты зависит от размаха сигнала вспышек,

их детектирование датчиком системы АРУ формирует на конденсаторе, подключенном к выв. 17 микросхемы, управляющее напряжение АРУ, которое и воздействует на исполнительную часть схемы — регулируемый усилитель.

Канал цветности включается триггером Шмитта только при приеме сигналов ПАЛ, когда напряжение между выв. 16 и 18 микросхемы необходимой полярности превышает порог срабатывания детектора опознавания. Конденсатор, подключенный к выв. 19 микросхемы для устранения проникновения помех от переходных процессов на выходы, задерживает включение канала цветности. Напряжение с триггера Шмитта воздействует на каскад смещения уровня постоянного напряжения, выключая выходные каскады при приеме сигнала, отличного от ПАЛ. С другого выхода триггера Шмитта через выв. 21 микросхемы снимается напряжение, воздействующее на систему режекции в канале яркости.

Стробирующие импульсы, необходимые для управления триггером ПАЛ, демодулятором полустрочной частоты, стробируемым усилителем сигнала вспышек и выходным каскадом сигнала цветности, вырабатываются в пороговом формирователе импульсов, описанном ранее, а формируются импульсы гашения в задающем каскаде.

Регулировать декодеры на микросхеме К174ХА28 (TDA3510, MDA3510) очень просто. Необходимо настроить входной контур на частоту поднесущей ПАЛ (4,43 МГц), собственную частоту опорного сигнала триммером, включенным последовательно с кварцевым резонатором (для этого выв. 23 микросхемы следует замкнуть с выв. 22, т. е. исключить подачу внешних сигналов вспышек на систему ФАПЧ), время фазовой задержки на входе и (или) выходе линии задержки и выравнять размах задержанного сигнала с прямым.

Рассмотрим работу декодера ПАЛ с микросхемой К174ХА28 (TDA3510, MDA3510), предназначенного для подключения к субмодулю цветности СМЦ-2 телевизоров ЗУСЦТ (рис. 1.7).

С конт. 1 через конденсатор С1 ПЦТВ поступает на входной контур L1C2, выделяющий сигнал цветности ПАЛ. Этот сигнал через делитель R1R2, разделительный конденсатор С3 и выв. 1 микросхемы D1 подается внутри нее на вход управляемого усилителя сигнала цветности с системой АРУ, которая включается напряжением с пикового детектора. Конденсатор С11, подключенный к выв. 17 микросхемы, служит фильтром системы АРУ, конденсатор С5, подключенный к выв. 22 микросхемы, входит в фильтр напряжения, управляющего усилителем сигнала цветности системы АРУ, а конденсатор С4, подключенный к выв. 2 микросхемы, выполняет функцию фильтра входного сигнала. Конденсатор С6, включенный между выв. 3 и 4 микросхемы, уменьшает отрицательную обратную связь по ВЧ, чтобы получить необходимое усиление сигнала цветности. Через выв. 5 микросхемы, разделительный конденсатор С7 и согласующий резистор R4 сигнал цветности подается на линию задержки DT1. Резистор R3 служит нагрузкой эмиттерного повторителя, находящегося внутри микросхемы. Катушки индуктивности L2 и L3 — согласующие элементы на входе и выходе линии.

Задержанный линией на 63,94 мкс сигнал с затуханием 16 дБ через переменный резистор R'6, регулирующий размах задержанного сигнала, поступает через выв. 7 микросхемы на находящиеся в ней демодуляторы сигналов E'_{R-Y} и E'_{B-Y}. Туда же поступают и незадержанные сигналы.

Для работы демодуляторов необходим опорный сигнал, генерируемый системой фазовой синхронизации, в состав которой входит и эталонный кварцевый генератор. Элементы С15, ZQ1, С16, подключенные к выв. 14 и 15 микросхемы, служат для запуска и подстройки частоты генератора, а С17, С18, R7, С19, подключенные между выв. 12 и 13,— элементы фильтра НЧ, входящего в состав устройства АПЧиФ для подстройки управляющим напряжением эталонного генератора.

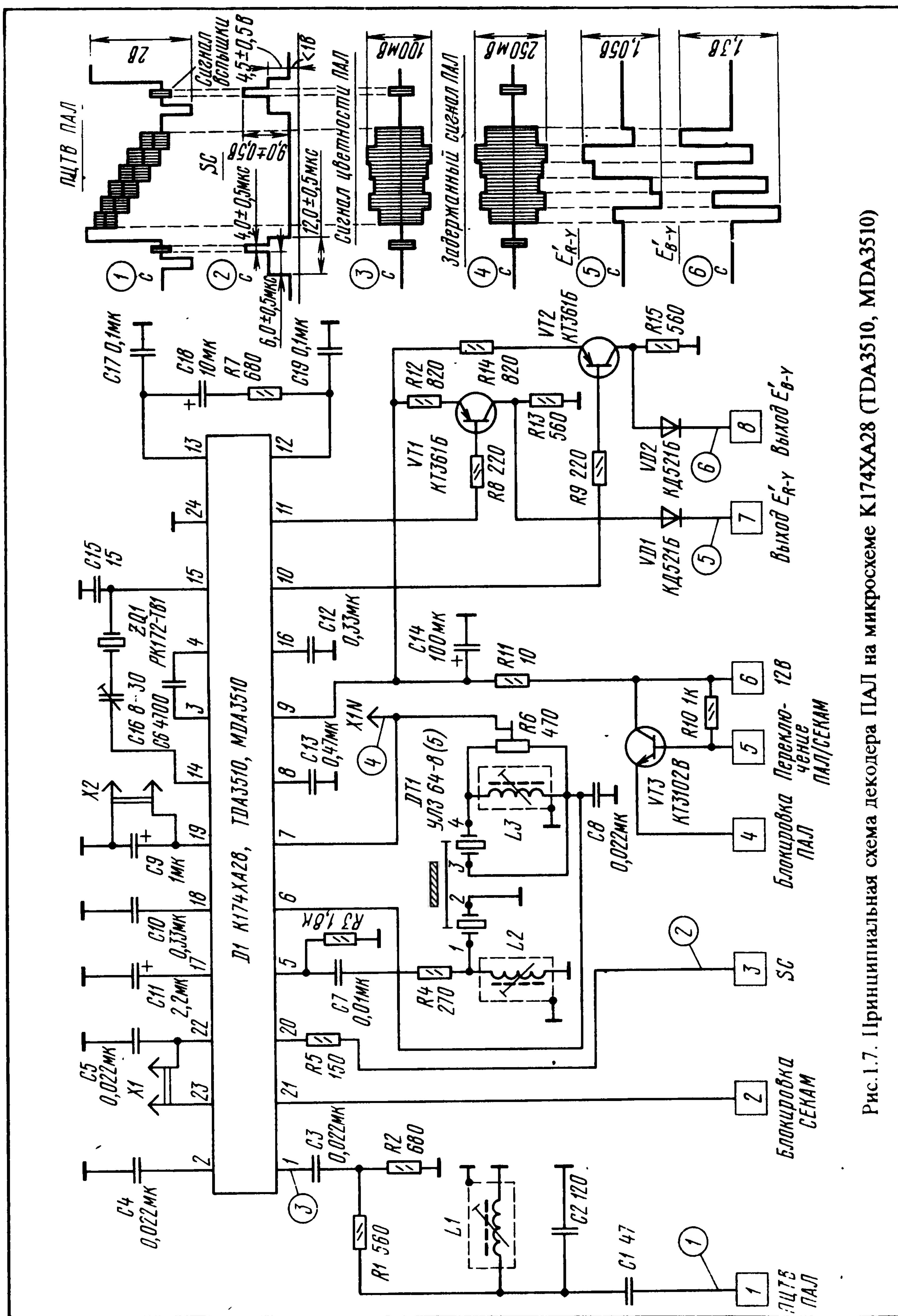


Рис.1.7. Принципиальная схема декодера ПАЛ на микросхеме К174ХА28 (TDA3510, MDA3510)

Конденсаторы С10 и С12, подключенные к выв. 18 и 16 микросхемы соответственно, играют важную роль для срабатывания порогового детектора опознавания, находящегося внутри микросхемы, и тем самым правильно фазируют переключа-

тель фазы ПАЛ. Конденсатор С9, подключенный к выв. 19 микросхемы, устраняет чрезмерную насыщенность цвета при переходе от черно-белых передач к цветным.

Цветоразностные сигналы E'_{R-Y} и E'_{B-Y} с выходных каскадов через выв. 11 и 10 микросхемы поступают на фазоинверторы, выполненные на транзисторах VT1 и VT2, и через диоды VD1 и VD2 поступают на конт. 7 и 8 декодера. Резисторы R13 и R15 служат нагрузками транзисторов, R12 и R14 определяют размахи выходных сигналов, а диоды разделяют по постоянному току выходные каскады декодеров ПАЛ и СЕКАМ. Элементы R11, С14 образуют фильтр по цепи питания микросхемы.

Транзистор VT3 выполняет роль переключателя режимов декодирования. При приеме сигналов системы СЕКАМ напряжение на конт. 5 декодера, подаваемое с субмодуля СМЦ-2, увеличивается до 11 В, транзистор VT3 открывается и через конт. 4 питающее напряжение 12 В подается на микросхему К174ХА8 (ТСА650, МСА650) и транзисторы VT1, VT2 субмодуля СМЦ-2. Напряжения на их эмиттерах закрывают диоды VD1, VD2 декодера ПАЛ. При приеме сигналов системы ПАЛ напряжение на выв. 21 микросхемы декодера возрастает до 10 В, которое через конт. 2 подается на выв. 4 микросхемы К174ХА9 (ТСА640, МСА640) и блокирует ее.

Конструктивно декодер ПАЛ выполнен на печатной плате из фольгированного гетинакса или стеклотекстолита размерами 100х70 мм. Расположение печатных проводников и радиоэлементов на ней показано на рис. 1.8. Плату декодера крепят к субмодулю цветности СМЦ-2 с помощью винтов и втулок, как это показано на рис. 1.4. Перед установкой декодера субмодуль дорабатывают следующим образом: выпаивают перемычку П1, расположенную около соединителя X1 (А2); перерезают печатный проводник, соединяющий выв. 4 микросхемы D1 с корпусом; снимают перемычку S1.2 с вилки S1.1. В модуле МЦ-3 соединяют с корпусом коллектор транзистора VT1, а в МЦ-2 — VT2.

Распаивают (соединяют) контакты декодера и субмодуля согласно рис. 1.9 в следующей последовательности:

Декодер	Субмодуль
1	конт. 9 соединителя X1 (А2)
2	выв. 4 микросхемы D1
3	конт. 5 соединителя X1 (А2)
4	коллекторы транзисторов VT1, VT2
5	выв. 8 микросхемы D1
6	конт. 8 соединителя X1 (А2)
7	эмиттер транзистора VT2
8	эмиттер транзистора VT1

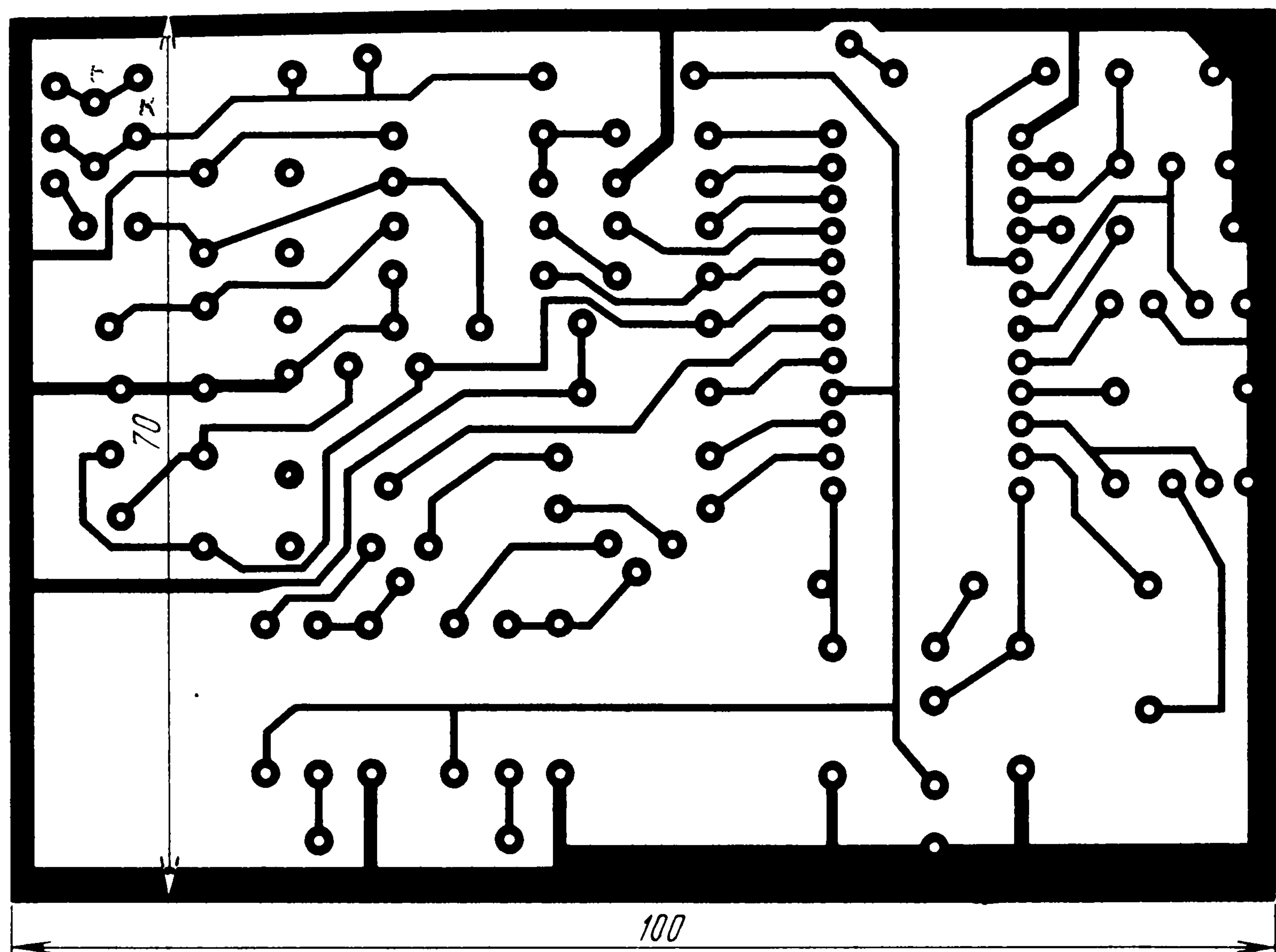
Последним соединяют корпус декодера с корпусом субмодуля.

После установки субмодуля СМЦ-2 с декодером в модуль цветности приступают к регулировке декодера.

На вход декодера (конт. 1) должен быть подан ПЦТВ цветных полос ПАЛ размахом 2 В от уровня белого до вершин синхроимпульсов (см. рис. 1.7, осц. 1), на конт. 3 — стробирующий импульс SC (параметры которого приведены на рис. 1.7, осц. 2), на конт. 6 — питающее напряжение 12 В.

Настраивают входной фильтр ПАЛ, вращая сердечник катушки индуктивности L1 декодера и добиваясь максимального сигнала цветности на выв. 1 микросхемы D1 (см. рис. 1.7, осц.3). Замыкают контакты вилки X2 и переменным резистором R6 устанавливают размах задержанного сигнала в контрольной точке X1N равным 250 мВ (рис. 1.7, осц. 4). Замыкают контакты вилки X1 и триммером С16 добиваются синхронного изображения цветоразностных сигналов E'_{R-Y} и E'_{B-Y} на конт. 7 и 8 декодера соответственно (см. рис. 1.7, осц. 5 и 6). Осциллограф при этом надо синхронизировать внешним строчным импульсом.

Размыкают контакты вилок X1 и X2 и переменным вращением сердечников



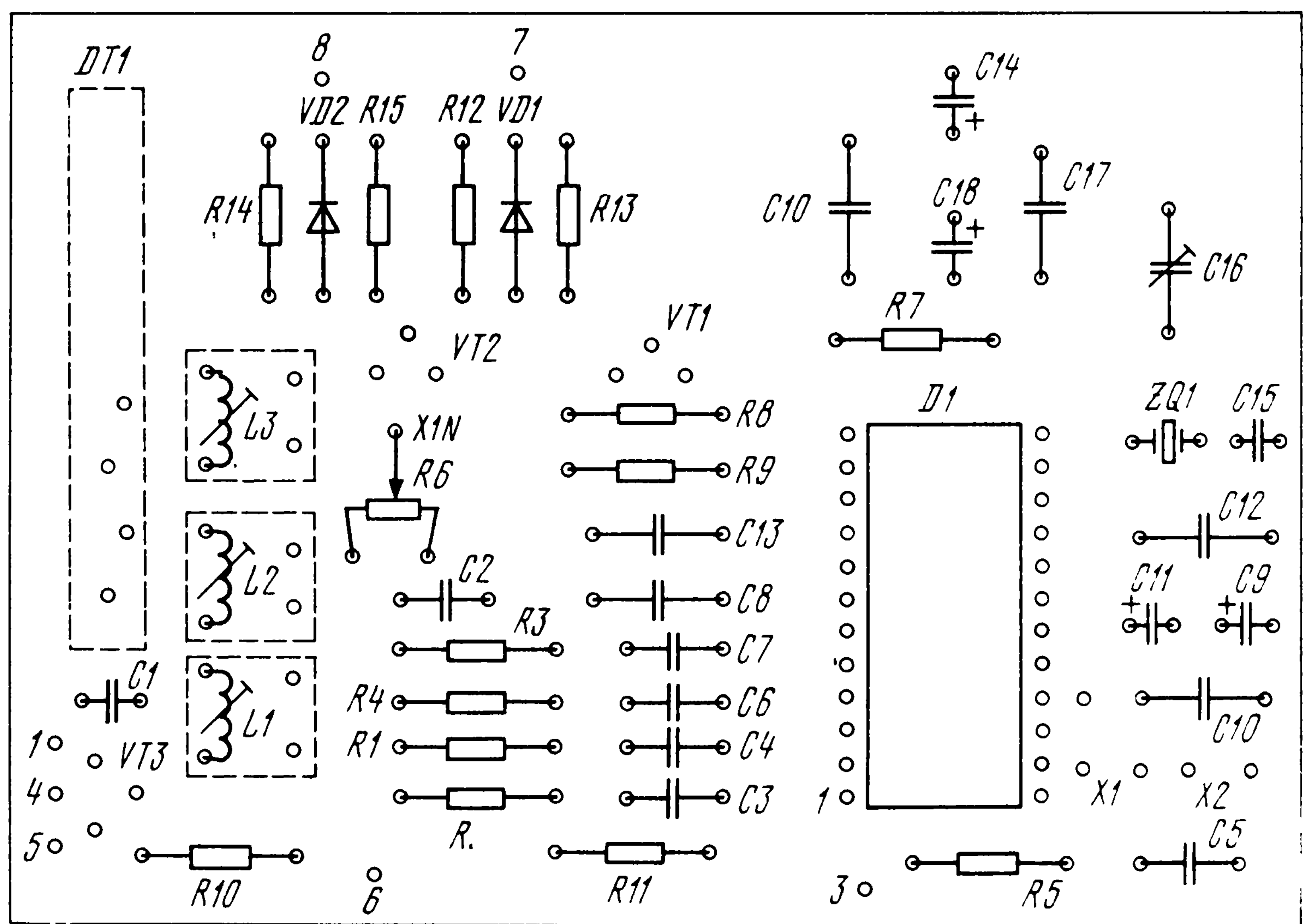


Рис.1.8. Расположение печатных проводников и радиоэлементов на плате декодера

катушек индуктивности L2 и L3 добиваются выравнивания форм сигналов E'_{B-Y} (рис. 1.7, осц. 6) на двух соседних строках.

Для правильной работы на микросхемы декодеров необходимо подавать комбинированные стробирующие импульсы: например, на выв. 20 микросхемы К174ХА28 (TDA3510, MDA3510) подают строчные трехуровневые импульсы, называемые sand castle (SC). Эти импульсы (рис. 1.7, осц. 2) должны иметь строго определенные форму, амплитуду и длительность. Забегая вперед, скажем, что на соответствующие выводы микросхем TDA4510, К174ХА31, К174ХА32 и их аналоги необходимо подавать сложные стробирующие импульсы, содержащие помимо строчных импульсов SC и кадровую составляющую амплитудой 2,5 В (показана штрихпунктирной линией на рис. 1.22, осц. 5). Их называют super sand castle (SSC).

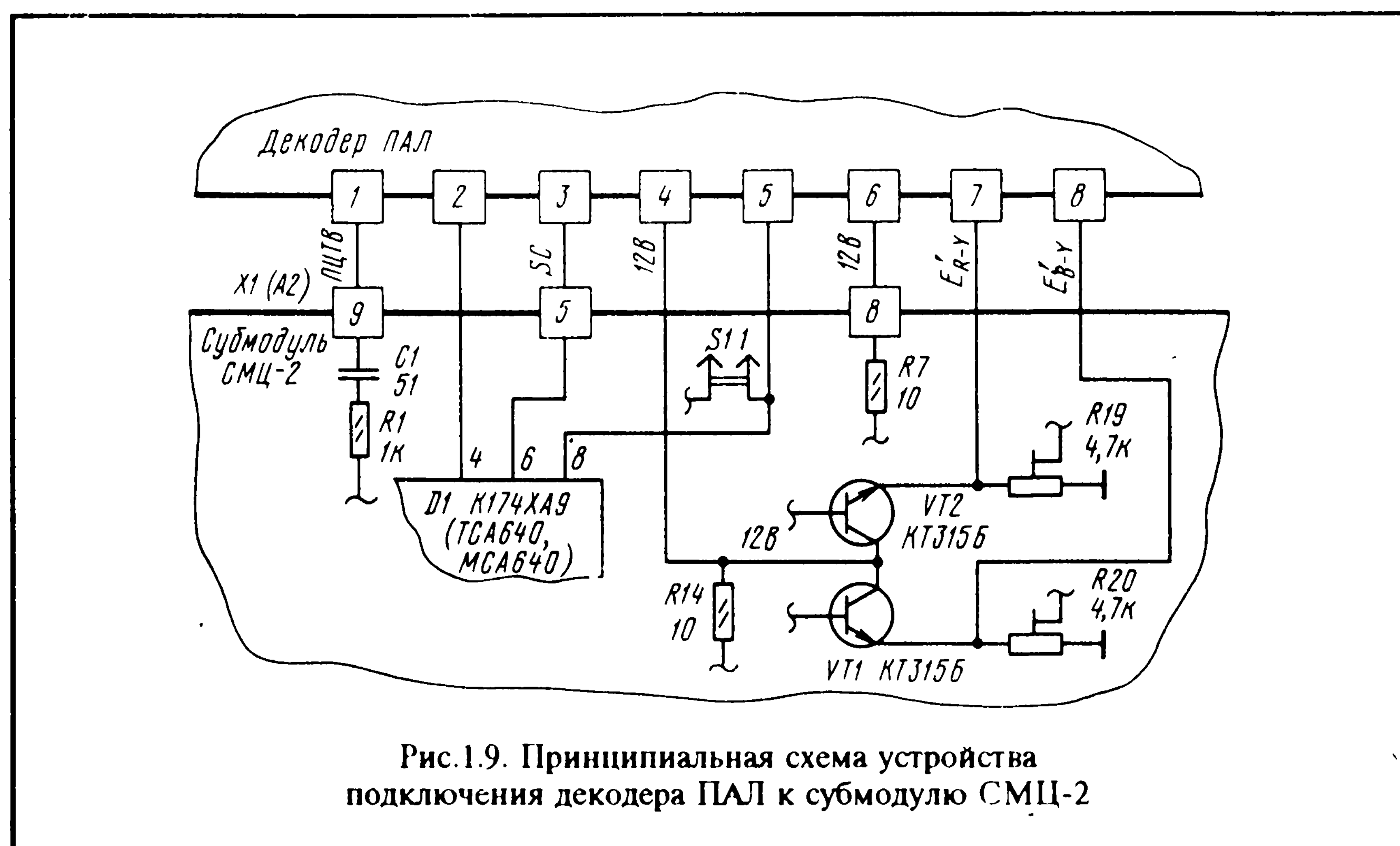


Рис.1.9. Принципиальная схема устройства подключения декодера ПАЛ к субмодулю СМЦ-2

Импульсы SC и SSC формируются в телевизорах, как правило, одной из микросхем канала синхронизации. Так, в телевизорах ЗУСЦТ их вырабатывает микросхема К174ХА11 (TDA2591) в субмодуле синхронизации УСР (соединитель X1, конт. 2). Если же декодер используют в телевизорах других моделей (например, УПИМЦТ), эти импульсы необходимо сформировать. Для этого следует собрать одно из устройств, схемы которого приведены на рис. 1.10 (штриховой линией показаны элементы, необходимые для формирования импульсов SSC).

В [3] описаны и другие схемы формирователей импульсов SC и SSC.

При конструировании декодеров ПАЛ для телевизоров ЗУСЦТ многие радиолюбители сталкиваются с трудностями приобретения ультразвуковой линии задержки УЛЗ 64-8 или УЛЗ 64-5. Декодер можно конструировать по принципу $ПАЛ_S$ (простой ПАЛ) без УЛЗ. Такие декодеры обладают существенным недостатком — разнояркостью в соседних строках на цветном изображении, но это приемлемо для телевизоров с диагональю кинескопов до 32 см, где визуально этот эффект менее заметен.

Вниманию читателей предлагается конструкция узла задержки (УЛЗ с элементами согласования), общего для декодеров ПАЛ и СЕКАМ.

Субмодуль декодера СЕКАМ — промышленного изготовления типов СМЦ или СМЦ-2. На фрагменте схемы такого субмодуля (рис. 1.11) жирной линией показаны вновь введенные элементы и связи, а штриховой линией — элементы, которые необходимо из СМЦ-2 удалить. Штрихпунктирной линией обведен фрагмент

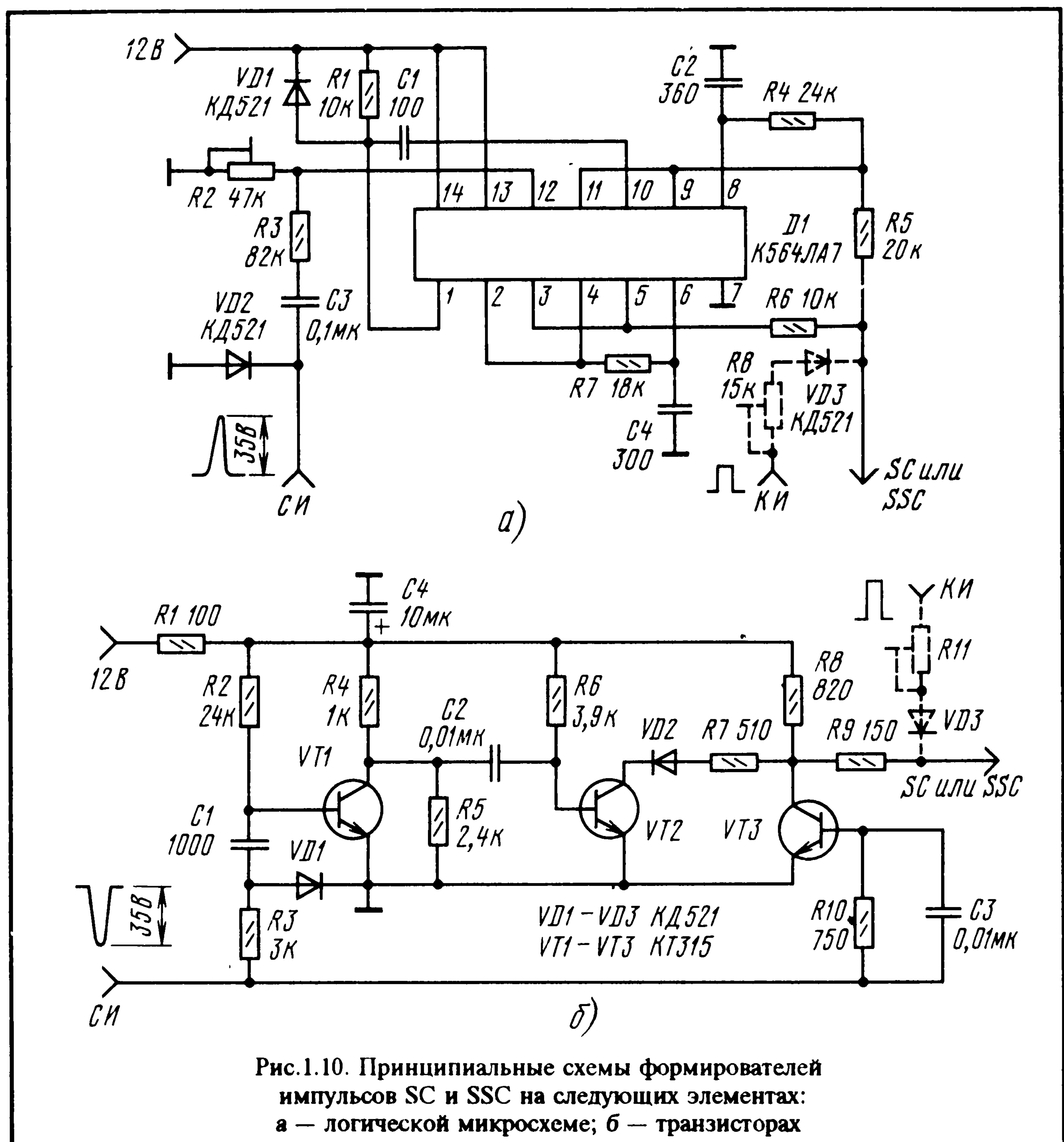


Рис.1.10. Принципиальные схемы формирователей импульсов SC и SSC на следующих элементах: а — логической микросхеме; б — транзисторах

декодера ПАЛ, который в остальном можно выполнить по любой известной схеме, например описанной выше или в [4].

В предлагаемой конструкции УЛЗ вместе с элементами согласования подключают к декодерам ПАЛ или СЕКАМ специальным ключевым устройством в зависимости от системы сигнала, поступающего на модуль цветности. Так, при подаче ПЦТВ СЕКАМ на выходе распознавателя стандартов (микросхема DA1, выв. 8) возникает высокий уровень около 11 В, который через резистор R3 поступает в базу транзистора VT1, открывает его и диод VD1. При этом принудительно выключается выходной каскад усилителя сигналов цветности микросхемы DA3 (выв. 5), поскольку напряжение на нем не превышает 4 В. Эмиттерный повторитель на транзисторе VT1 образует вместе с внутренним эмиттерным повторителем микросхемы DA3 дифференциальную пару, в которой «работающий» канал закрывает «неработающий», например, как в серийном модуле МЦ-31 [5].

Пакеты цветовой поднесущей снимаются с выв. 15 микросхемы DA1 и, разветвляясь на цепи прямого и задержанного сигналов, поступают на выв. 1 и 3 микросхемы DA2 соответственно. Поскольку сигналы цветности на выв. 1 и 3

микросхемы DA1 одинаковы, то в данном включении выв. 1 используют лишь для симметрирования входного сигнала.

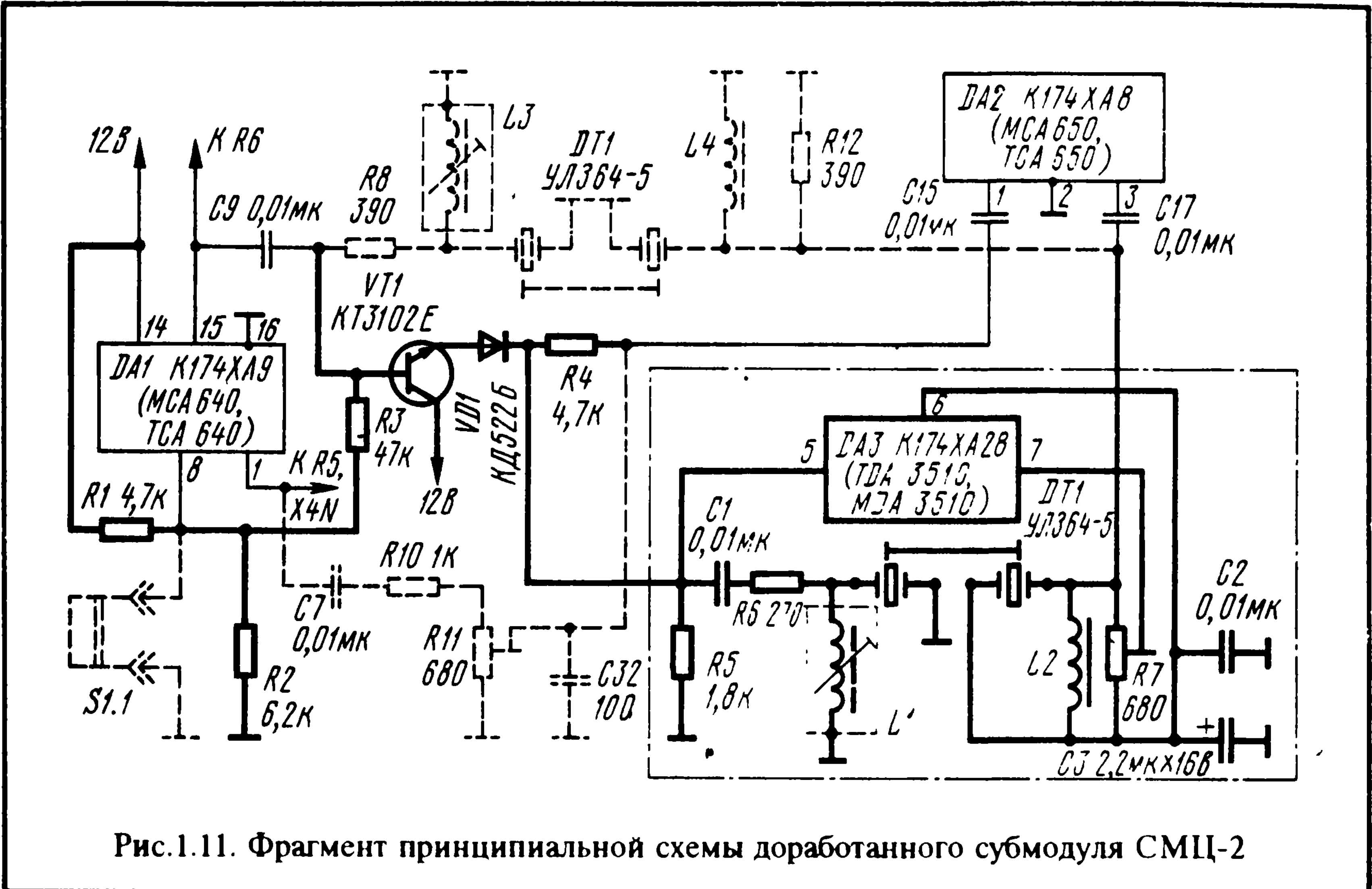


Рис.1.11. Фрагмент принципиальной схемы доработанного субмодуля СМЦ-2

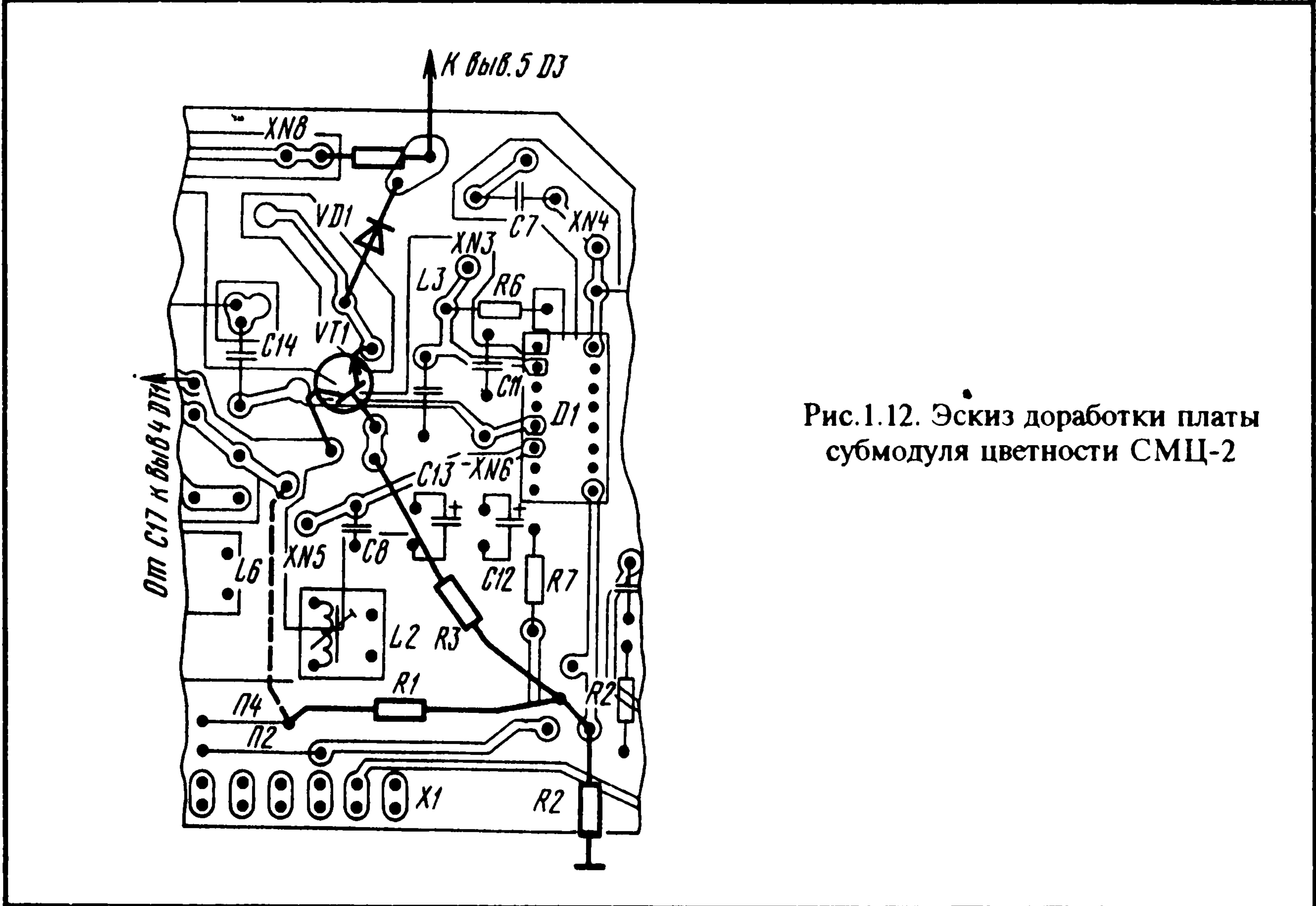


Рис.1.12. Эскиз доработки платы субмодуля цветности СМЦ-2

Сигнал ПЦТВ ПАЛ проходит через полосовой фильтр 4,43 МГц, цепи АРУ сигналов цветности микросхемы DA1 (на рис. 1.11 не показаны) и появляется в виде пакетов цветовой поднесущей на выв. 5 микросхемы DA3 перед входом в узел задержки. В этом случае схема узла и путь прохождения через него сигналов цветности — типовые для микросхемы К174ХА28 [5]. Поскольку в режиме ПАЛ на выводе микросхемы DA1 низкий уровень (около 0 В), диод VD1 закрыт более

высоким уровнем 8 В с выв. 5 микросхемы DA3. Сигнал синусоидальной помехи в узел задержки декодера ПАЛ со стороны СМЦ не проникает.

Конструктивно стандартный декодер выполняют следующим образом:

1. С платы субмодуля СМЦ-2 удаляют элементы, обозначенные штриховой линией.

2. На плату вместо них устанавливают элементы, изображенные на рис. 1.12: VT1, VD1, R1-R4(R4 см. на рисунке сверху).

3. Демонтированные из субмодуля СМЦ-2 детали узла задержки используют при сборке декодера ПАЛ.

4. После сборки и наладки декодера ПАЛ он короткими монтажными проводами объединяется с переделанным ранее субмодулем СМЦ-2.

В заключение следует отметить, что такая конструкция узла задержки неприемлема для декодеров ПАЛ на микросхемах TDA4510 (см. 1.4), поскольку в ней отсутствует ключевое устройство, коммутирующее выход усилителя сигнала цветности на узел задержки в зависимости от системы подаваемого на вход декодера сигнала.

1.3. Декодер СЕКАМ/ПАЛ на микросхемах К174ХА31 (TDA3530, MDA 3530) и К174ХА28 (TDA3510, MDA3510)

Предлагаемый декодер, выполненный в виде субмодуля, предназначен для установки в модули цветности МЦ-2 и МЦ-3 телевизоров ЗУСЦТ вместо имеющихся в них субмодулей СМЦ или СМЦ-2.

Декодер (рис.1.13) содержит два параллельных канала цветности СЕКАМ и ПАЛ на микросхемах К174ХА31 (TDA3530, MDA3530) и К174ХА38 (TDA3510, MDA3510) соответственно с общей линией задержки. На входы каналов цветности

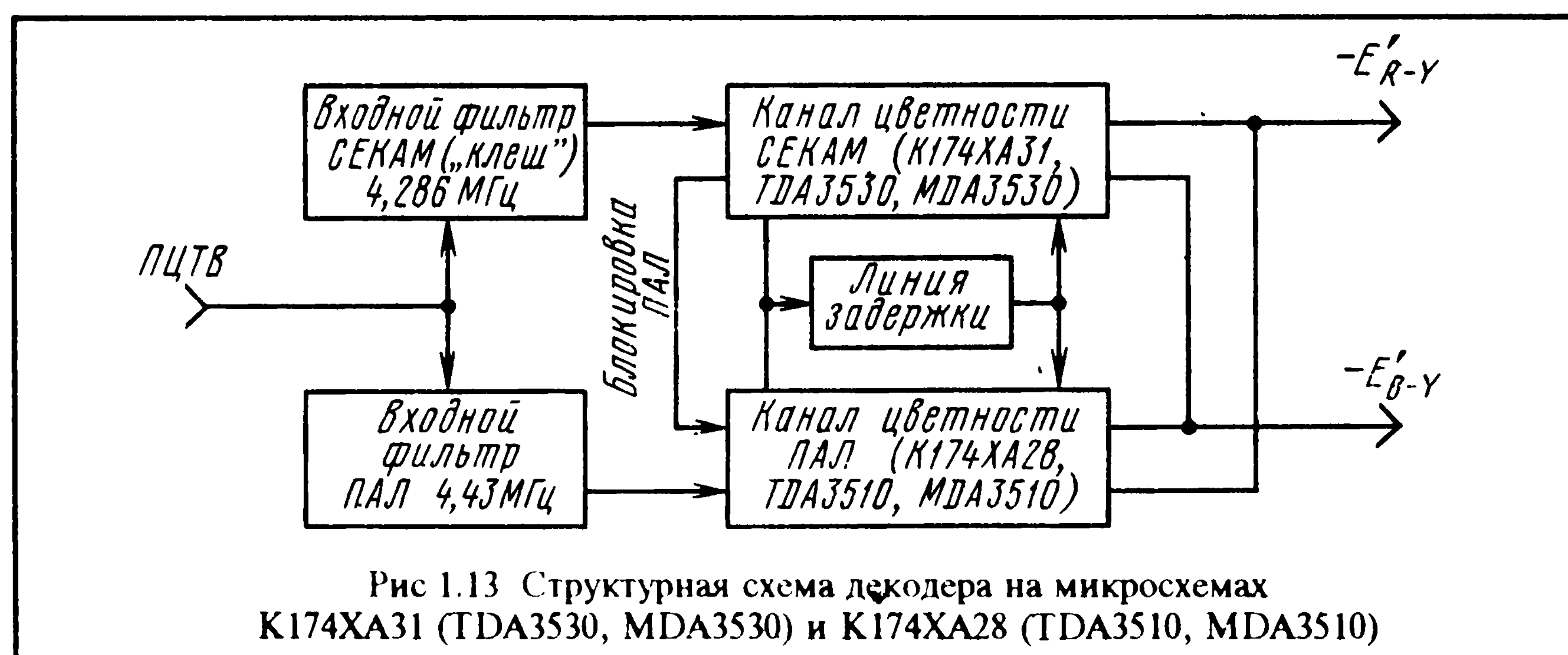


Рис 1.13 Структурная схема декодера на микросхемах К174ХА31 (TDA3530, MDA3530) и К174ХА28 (TDA3510, MDA3510)

через входные фильтры, настроенные на соответствующие частоты, поступает ПЦТВ, выходы каналов соединены параллельно, что оказывается возможным благодаря особому устройству коммутации, имеющемуся в микросхемах.

Рассмотрим работу микросхемы К174ХА31 (TDA3530, MDA3530) канала цветности СЕКАМ (рис.1.14).

Сигнал ПЦТВ приходит на усилитель с системы АРУ через конденсатор С1 и выв.28 микросхемы DA1. Между выв.1 и 28 включен входной фильтр ВЧ предыскажений («клеш»). С выхода усилителя 1 сигнал цветности постоянной амплитуды через усилитель 2 проходит на усилители-ограничители 3 и 4, причем на первый из них — через цепь C20R12 и выв. 3 и 8, а на второй — через усилитель 5 с регулятором уровня задержанного сигнала, линию задержки на 64 мкс и выв.24 и 26. Усилитель 5 включается только при приеме сигнала цветности СЕКАМ управляющим напря-

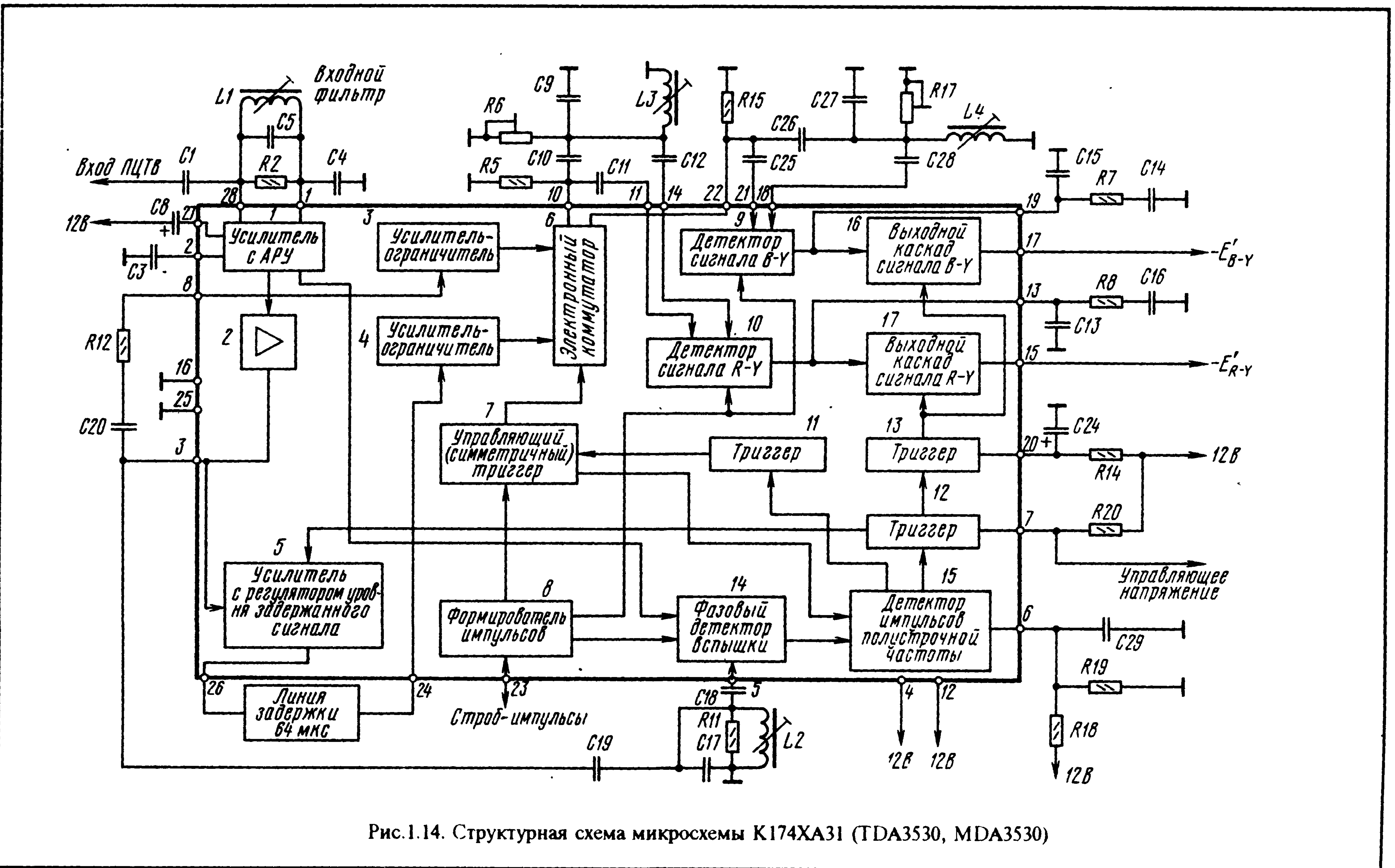
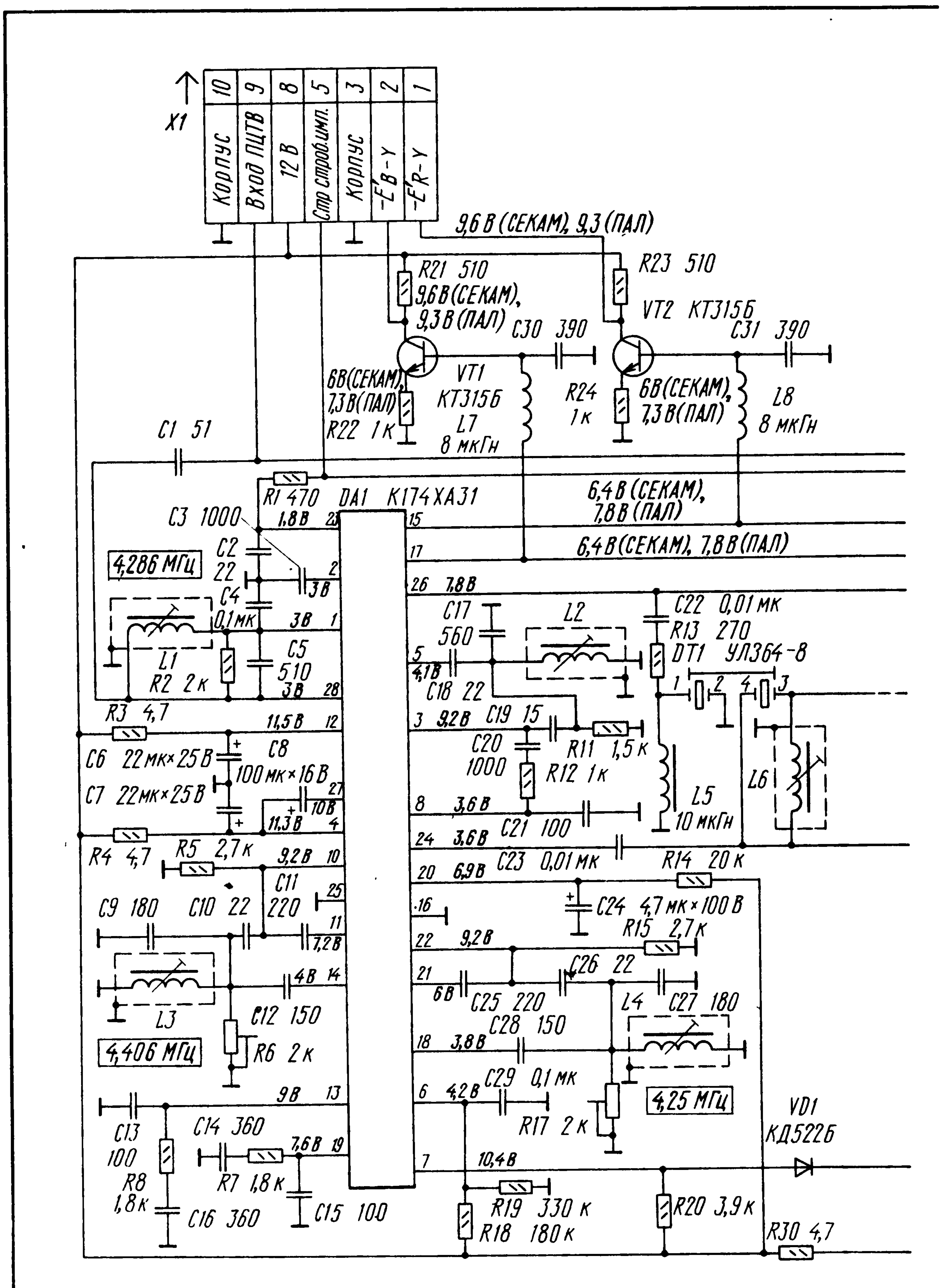


Рис.1.14. Структурная схема микросхемы К174ХА31 (TDA3530, MDA3530)



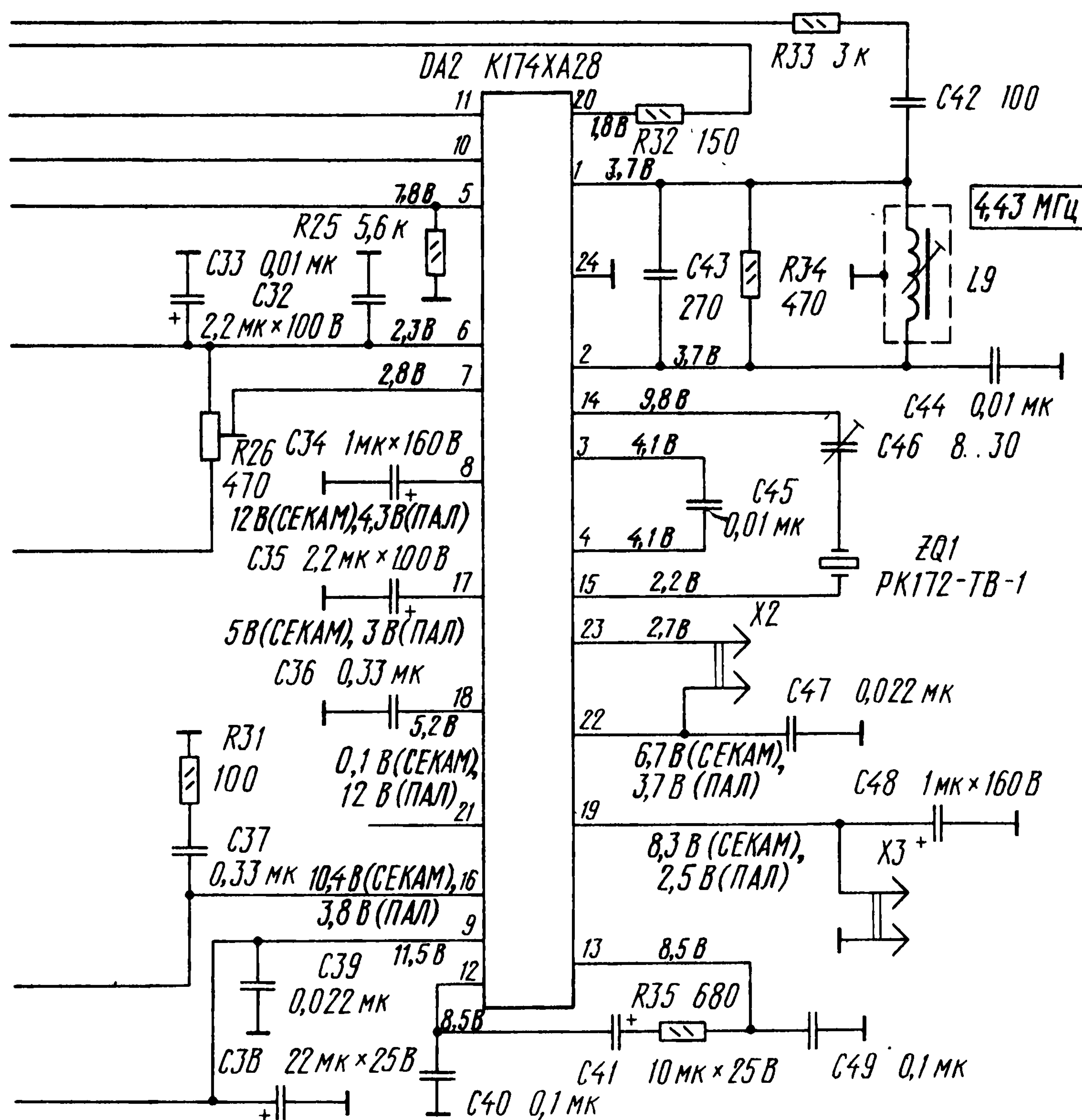
жением, которое формируется триггером 12 СЦС. Причем напряжение на выводе 26 микросхемы меняется в режимах СЕКАМ/Не СЕКАМ в пределах 8...3 В. Это и позволяет использовать описываемую микросхему совместно с К174ХА28 (TDA3510, MDA3510) и с общей для них линией задержки.

Сигналы с выходов усилителей-ограничителей 3 и 4 приходят на электронный коммутатор 6, в котором следующие через строку цветовые поднесущие «красного» и «синего» сигналов разделяются . Коммутатор управляется симметричным тригге-

ром 7, а он, в свою очередь,— строчными импульсами, выделенными формирователем 8 из присутствующих на выв.23 микросхемы стробирующих трехуровневых импульсов SSC.

С электронного коммутатора цветовые поднесущие поступают на соответствующие частотные детекторы 9 и 10 цветоразностных сигналов E'_{R-Y} и E'_{B-Y}, к которым подключены фазовращающиеся контуры. Для получения выходных сигналов, очищенных от поднесущих и шумов, во время обратного хода строчной развертки внутри микросхемы на детекторы воздействуют импульсы гашения, также образующиеся в формировании импульсов 8.

Рис.1.15 Принципиальная схема декодера на микросхемах К174ХА31 (TDA3530, MDA3530) и К174ХА28 (TDA3510, MDA3510)



Цветоразностные сигналы поступают на выходные каскады 16 и 17 после фильтрации в них поднесущих и коррекции НЧ предыскажений RC-цепями, подключенными к выв. 19 и 13. Выходные каскады выключены при приеме сигналов ПАЛ и включены при приеме сигналов СЕКАМ. Причем в первом случае на выв. 15 и 17 микросхемы устанавливается напряжение 7,4...7,6 В, а во втором — около 6 В (канал цветности ПАЛ блокирован). Включением выходных каскадов управляет триггер 13 СЦС.

Система цветовой синхронизации содержит фазовый детектор сигналов вспышки 14 с подключенным к нему через выв. 5 фазовращателем, состоящим из конденсатора C19 и параллельного контура C17L2, детектор импульсов полустрочной частоты 15 и триггеры 11-13. На один из входов детектора сигналов вспышки 14 сигнал с усилителя 1 проходит непосредственно, а на другой — через усилитель 2 и фазовращатель. Детектор работает только во время прохождения сигналов вспышки, представляющих собой пакеты немодулированных поднесущих, размещенных на задней площадке строчных гасящих импульсов. Для этого на детектор воздействуют стробирующие импульсы с формирователя 8. При наличии сигналов цветности на выходе детектора выделяются короткие импульсы полустрочной частоты, которые приходят на их детектор 15. На него подается также управляющий сигнал с симметричного триггера 7. В зависимости от фазы его переключения на выходе детектора 15 появляются короткие импульсы либо отрицательной (при правильной фазе переключения триггера), либо положительной (при неправильной фазе) полярности. В последнем случае они заряжают подключенный к выв. 6 микросхемы накопительный конденсатор C29. Когда напряжение на конденсаторе достигает некоторого первого порогового значения (обычно 8...9 В), переключается триггер 11, который воздействует на симметричный триггер 7 и корректирует фазу его переключения.

После появления на выходе детектора 15 отрицательных импульсов напряжение на C29 уменьшается. Когда оно становиться меньше второго порогового значения (5...6 В), переключается триггер 12 и управляющее напряжение на выв. 7 увеличивается до 10...11 В и блокирует декодер ПАЛ при приеме сигналов СЕКАМ. Кроме того, как было указано, триггер 12 включает усилитель 5 с регулятором уровня задержанного сигнала. Выходные каскады 16 и 17 цветоразностных сигналов открываются триггером 13, срабатывающим с задержкой, которая определяется постоянной времени цепи R14C24, подключенной к выв. 20 микросхемы. Эта задержка необходима для устранения заметности помех, вызванных переходными процессами в каскадах микросхемы.

При отсутствии сигнала цветности импульсы на выходе детектора 15 не формируются и накопительный конденсатор C29 заряжается положительным напряжением, образуемым подключенным к выводу 6 микросхемы делителем R18R19. При напряжении на конденсаторе 6...7 В сначала переключается триггер 12, а затем — 13. Это приводит к выключению усилителя 5 и выходных каскадов 16 и 17. Структурная схема микросхемы К174ХА28 (TDA3510, MDA3510) показана и описана в предыдущем разделе (см. рис.1.6).

Рассмотрим работу декодера (рис.1.15). Входной фильтр СЕКАМ состоит из катушки L1 и конденсатора C5, его добротность определяется сопротивлением резистора R2. Конденсатор C3, подключенный к выв. 2 микросхемы DA1, уменьшает коэффициент передачи усилителя, что устраняет возбуждение. Конденсатор C8, подключенный к выв. 27 микросхемы, выполняет функцию накопительного в системе АРУ. Для уменьшения влияния пульсаций напряжения питания и помех он подключен не к корпусу, а к плюсовому проводу источника питания.

Контур L2C17R11 и конденсатор C19 играют роль фазовращателя СЦС. Конденсатор C21 подавляет вторую гармонику поднесущей в прямом сигнале, а C29 служит накопительным в устройстве опознавания. Нулевые точки демодуляционных характеристик детекторов сигналов цветности настраивают сердечниками катушек L3 («красного») и L4 («синего»). Переменными резисторами R6 и R17 устанавливают размахи цветоразностных сигналов E'_{R-Y} и E'_{B-Y} соответственно. Предыскажения НЧ в них корректируются цепями R7C14 и R8C16. На конденсаторах C13, C15, C30, C31, а также дросселях L7 и L8 подавляются остатки поднесущих в цветоразностных сигналах.

Линия задержки согласована по входу резистором R13 и дросселем L5, а по

выходу — катушкой L6. Задержанный сигнал, ослабленный на 15 дБ (9 дБ — затухание в линии, 6 дБ — ослабление в цепях согласования), поступает через переменный резистор R26 на микросхему DA2 (выв. 7). Этот резистор позволяет выравнивать размахи прямого и задержанного сигналов, приходящих на выв. 5 и 7 этой микросхемы.

Для надежной блокировки декодера ПАЛ при приеме сигналов СЕКАМ служит диод VD1, через который микросхема DA2 выключается положительным напряжением, появляющимся на выв. 7 микросхемы DA1. Усилители на транзисторах VT1, VT2 обеспечивают необходимый размах сигналов на выходах декодеров для работы последующих каскадов модуля цветности.

Субмодуль собран на печатной плате (рис.1.16) из фольгированного стеклотекстолита или гетинакса. По конфигурации она совпадает с платами субмодулей цветности СМЦ и СМЦ-2.

Параметры катушек

Катушка	L1 и L2	L3 и L4	L6	9
Индуктивность сердечника, мкГн	2	5,1	10	4,3
Число витков	15 (ПЭВ-01, ПЭВТЛ-05)	2,9	40	25

Все катушки намотаны на каркасах, примененных в субмодуле цветности СМЦ или СМЦ-2; L5 — дроссель ДПМ; L7, L8 — дроссели, намотанные на резисторах МЛТ-0,5 сопротивлением 100 кОм.

Изготовлять субмодуль лучше владельцам телевизоров с устаревшим модулем цветности МЦ-2, так как ряд деталей используемого в них субмодуля СМЦ (и в первую очередь катушки) можно без переделки использовать для нового субмодуля. Например, катушки L1- L3, L6, L7 можно установить на соответствующие позиции L1, L2, L6, L3, L4 нового субмодуля.

Перед налаживанием нового субмодуля движки его переменных резисторов необходимо установить в среднее положение, а сердечники катушек ввинтить заподлицо с верхним краем каркаса.

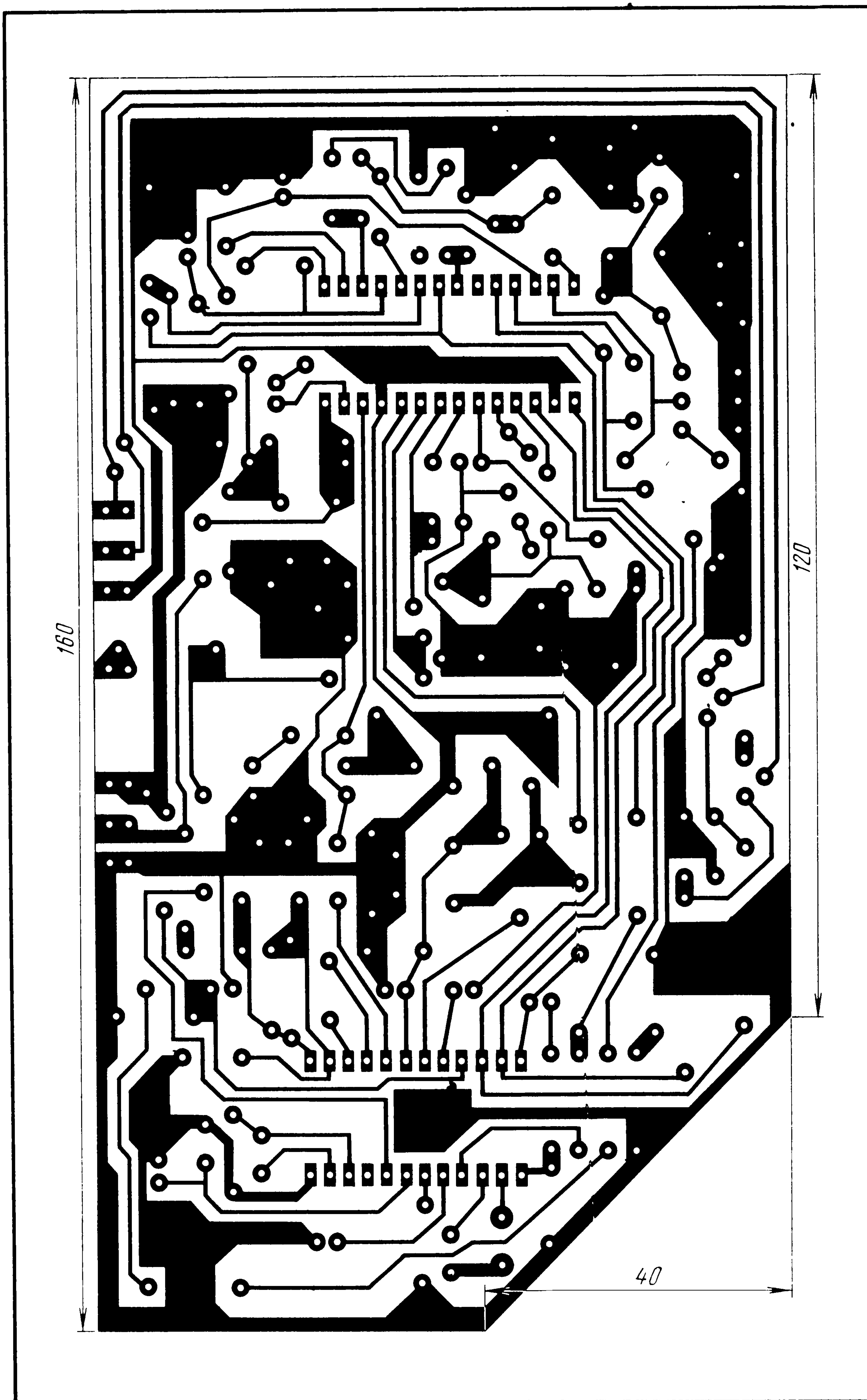
На вход субмодуля подают сигнал цветных полос СЕКАМ номенклатурой 75/0/75/0 и размахом 1,8 В от вершин сихроимпульсов до уровня белого. Для предварительной настройки контура ВЧ предыскажений («клеш») осциллограф через делитель 1:10 подключают к выв. 28 микросхемы DA1. Вращением сердечника катушки L1 добиваются минимальной амплитудной модуляции в пакетах цветовых поднесущих.

Для настройки контура опознавания к выв.6 микросхемы DA1 подсоединяют вольтметр постоянного тока. Вращая сердечник катушки L2, получают минимальное напряжение. При предварительной установке нулевых точек демодуляционных характеристик частотых детекторов осциллограф подключают к конт.1 соединителя X1 субмодуля. Вращением сердечника катушки L3 совмещают уровень белой полосы с уровнем «обратного хода» в сигнале E'_{R-Y}. Осциллограф переключают на конт.2 соединителя и вращением сердечника катушки L4 то же делают в сигнале E'_{B-Y}.

После этого регулируют размах цветоразностных сигналов. Осциллограф поочередно подключают к указанным контактам соединителя X1 и устанавливают размах сигнала E'_{R-Y} = 0,35 В переменным резистором R6 и размах сигнала E'_{B-Y} = = 0,45 В переменным резистором R17. Затем вновь подстраивают нулевые точки демодуляционных характеристик частотных детекторов.

Окончательной подстройкой катушки L1 добиваются минимальных и симметричных выбросов на цветовых переходах в сигнале E'_{B-Y}.

На вход подают сигнал цветных полос ПАЛ номенклатурой 75/0/75/0 и


160
120
40

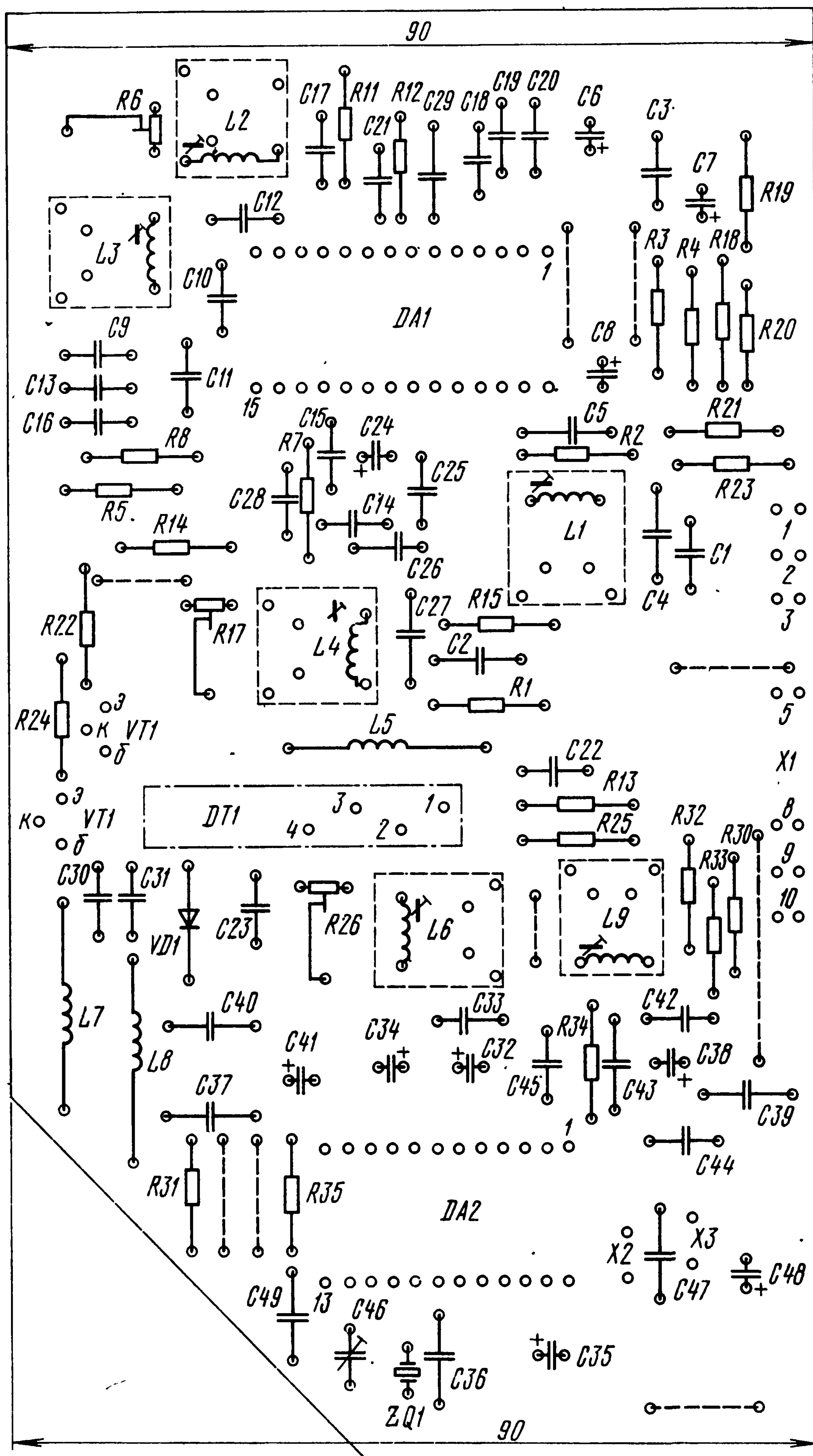


Рис.1.16. Расположение печатных проводников и радиоэлементов на плате декодера

размахом 1,8 В от вершин синхроимпульсов до уровня белого. Для установки частоты формируемой поднесущей сигнала ПАЛ замыкают попарно контакты соединителей X2 и X3. Вращением ротора подстроечного конденсатора C46 получают нулевые биения между поднесущей во входном сигнале и колебаниями кварцевого резонатора. В момент точной настройки наблюдаются максимальный размер и остановка перемещения цветных «жалюзей» на экране телевизора. При настройке входного контура канала цветности ПАЛ осциллограф подключают к выв.11 микросхемы DA2. Вращением сердечника катушки L9 добиваются отсутствия коротких выбросов на цветных переходах в сигнале E'_{B-Y}.

Для регулировки размаха цветоразностных сигналов на выходах канала цветности ПАЛ осциллограф подсоединяют к конт.2 соединителя X1. Вращая движок переменного резистора R26, устанавливают размах сигнала $E'_{B-Y} = 0{,}45$ В. Для установки правильного соотношения уровней этого сигнала в соседних строках сердечником катушки L6 добиваются выравнивания амплитуд импульсов, соответствующих зеленой полосе, в двух соседних строках этого сигнала.

При использовании декодера в модуле цветности МЦ-3 для обеспечения более надежного гашения обратного хода лучей в режиме СЕКАМ модуль целесообразно доработать по схеме рис.1.17. Печатный проводник, идущий к конт.1 соединителя X3 модуля МЦ-3, при этом необходимо перерезать.

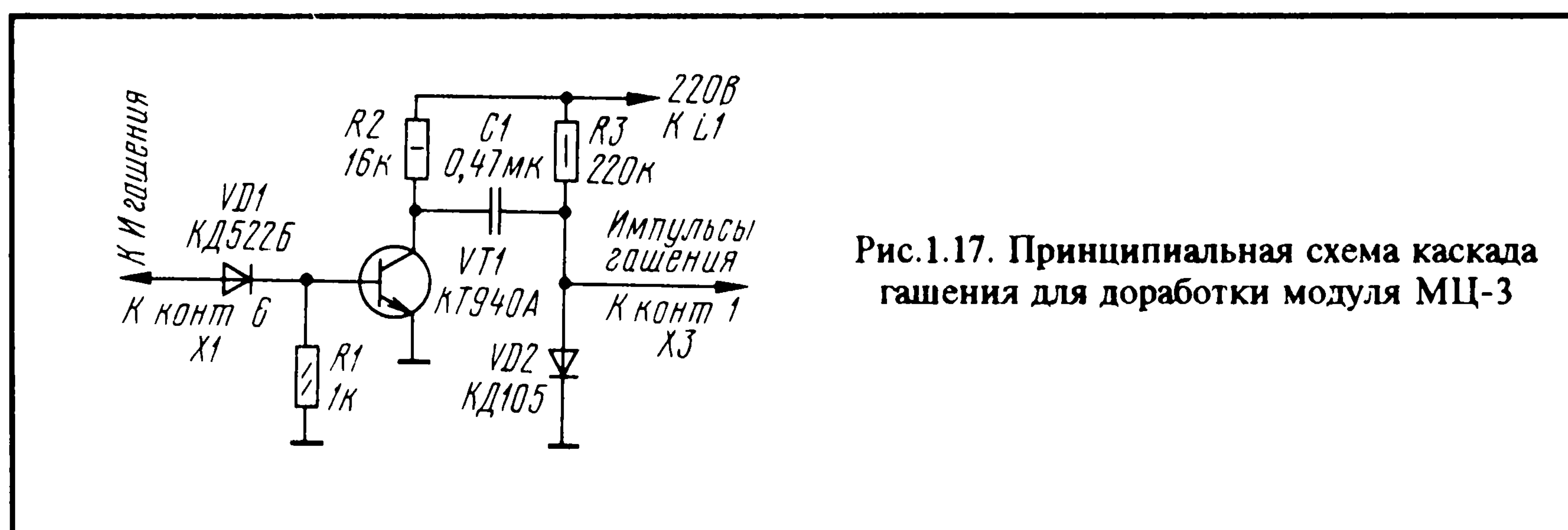


Рис.1.17. Принципиальная схема каскада гашения для доработки модуля МЦ-3

В декодере не предусмотрена коммутация режекторных контуров в модуле цветности. Чтобы подавить цветовые поднесущие в канале яркости, можно рекомендовать либо постоянное включение контуров путем замыкания на корпус коллектора транзистора VT1 в МЦ-3 или VT2 в МЦ-2, либо коммутацию этих транзисторов напряжением на выв.7 микросхемы DA1 через один из свободных контактов соединителя X1 декодера. Следует не забыть при этом освободить его от ненужных соединений и со стороны модуля.

1.4. Декодер ПАЛ на микросхеме TDA4510

Микросхема TDA4510 (рис.1.18) является результатом модернизации микросхемы TDA3510 (К174ХА28), направленной прежде всего на уменьшение числа выводов (16). Для этого, например, цепь, состоящую из кварцевого резонатора и триммера, соединяют с корпусом, для настройки генератора выв. 11 микросхемы также соединяют с корпусом, а для принудительного включения канала цветности на него подают напряжение, превышающее 6 В. Еще одной особенностью микросхемы TDA4510 является отсутствие в ней каскада смещения уровня постоянного напряжения, имеющегося в микросхеме TDA3510 (К174ХА28) и позволяющего использовать общую линию задержки для каналов обработки сигналов цветности различных систем так, как, например, описано в предыдущем разделе. Именно поэтому микросхема используется только в односистемных (ПАЛ) зарубежных телевизорах и отечественных аналогов не имеет.

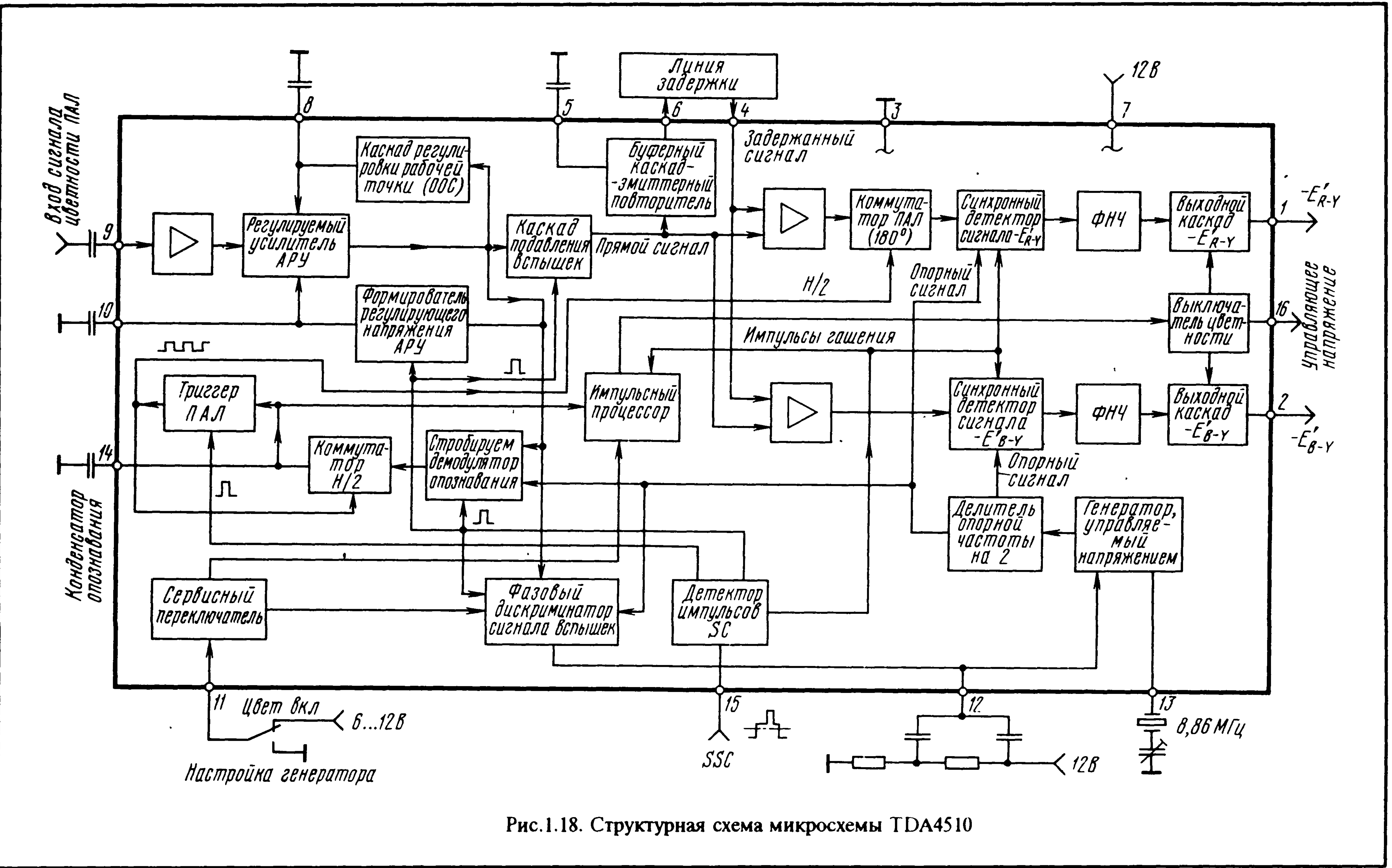


Рис.1.18. Структурная схема микросхемы TDA4510

Рассмотрим работу декодера, собранного на микросхеме TDA4510 (рис. 1.19). Через конт. 9 соединителя X1, резистор R3 и конденсатор C1 ПЦТВ ПАЛ подается на полосовой фильтр ПАЛ L4C3R15, а затем – на выв. 9 микросхемы D1. Узел задержки декодера помимо линии задержки DT1 содержит согласующие катушки индуктивности L2, L3 и переменный резистор R9, служащий для установки равенства прямого и задержанного сигналов. Для усиления и инвертирования сформированных цветоразностных сигналов служат каскады на транзисторах VT1 и VT2. Переменные резисторы R12 и R18 позволяют правильно матрицировать и выравнивать цветоразностные сигналы на выходах декодеров СЕКАМ и ПАЛ. Триммером C8 точно настраивается частота опорного генератора. Конструкция декодера обеспечивает автоматическое переключение режимов ПАЛ и Не ПАЛ.

В режимах приема сигналов СЕКАМ и черно-белого изображения на выв.16 микросхемы D1 формируется напряжение низкого уровня (около 0). Транзистор VT3 при этом закрыт и на базы транзисторов VT4 и VT5 подается положительное напряжение, почти равное 12 В. Транзистор VT4 при этом открывается, а VT5 — закрывается и прекращает подачу питающего напряжения на выходные каскады (VT1, VT2). Таким образом, никаких сигналов на выходах декодера нет.

В режиме приема сигнала ПАЛ на выв.16 микросхемы образуется положительный потенциал, который открывает транзисторы VT3, VT5 и закрывает VT4. Тем самым запитываются каскады на транзисторах VT1 и VT2 и на выходах декодера появляются цветоразностные сигналы. Транзистор VT4 в это время блокирует канал цветности СЕКАМ.

Для исключения мигания изображения при просмотре видеопрограмм с некачественной записью в декодере предусмотрена интегрирующая цепь R10C10,

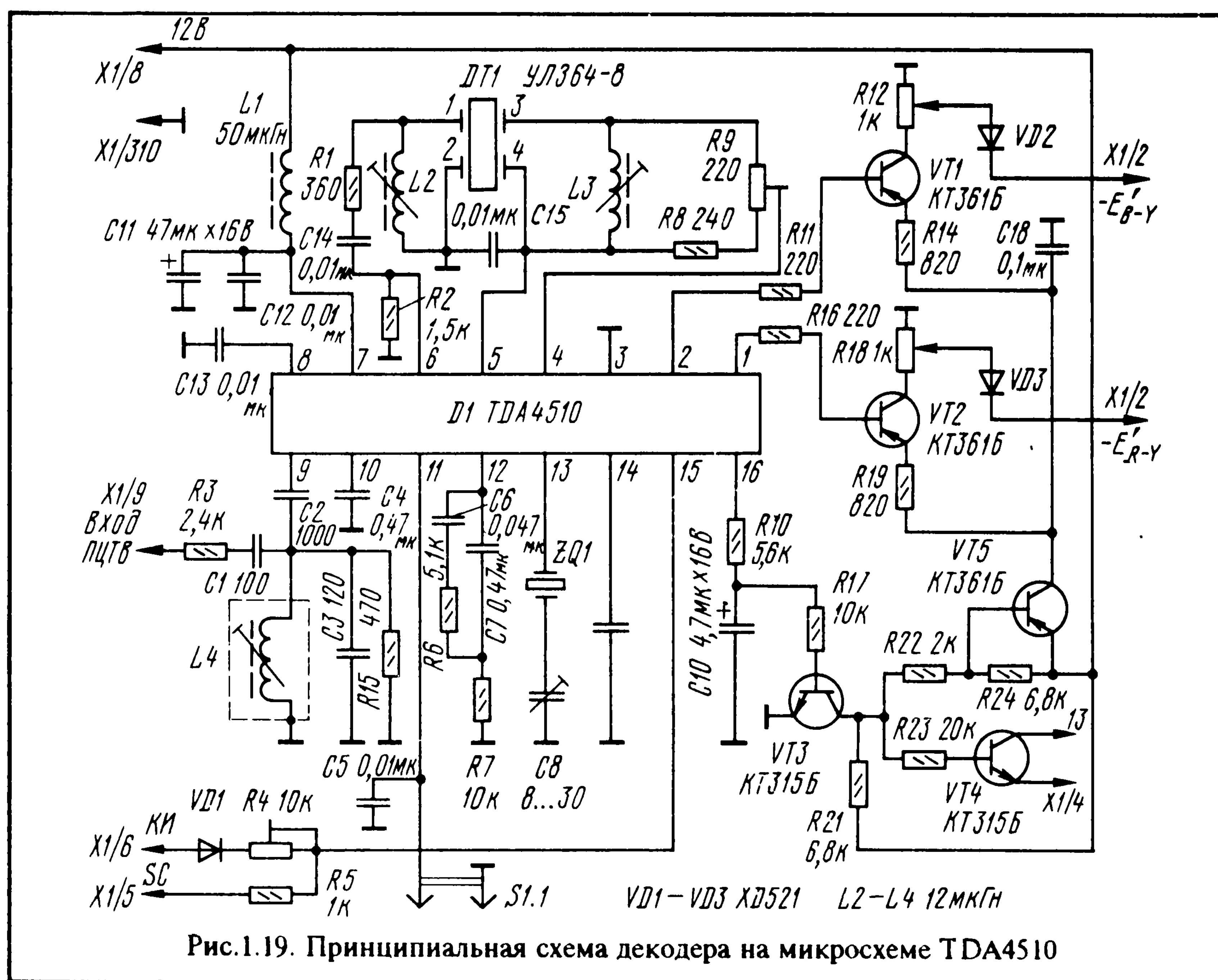
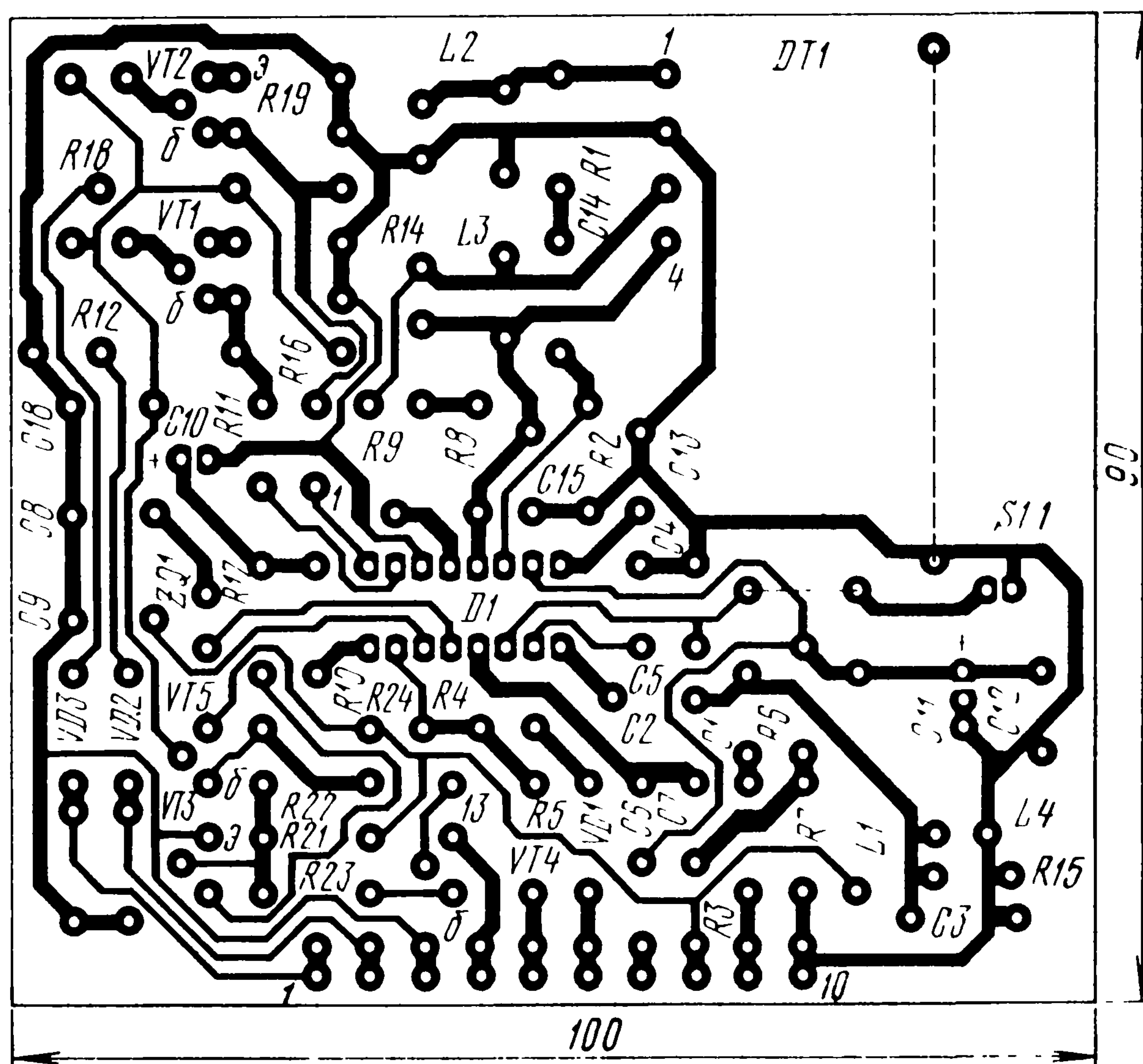


Рис.1.19. Принципиальная схема декодера на микросхеме TDA4510



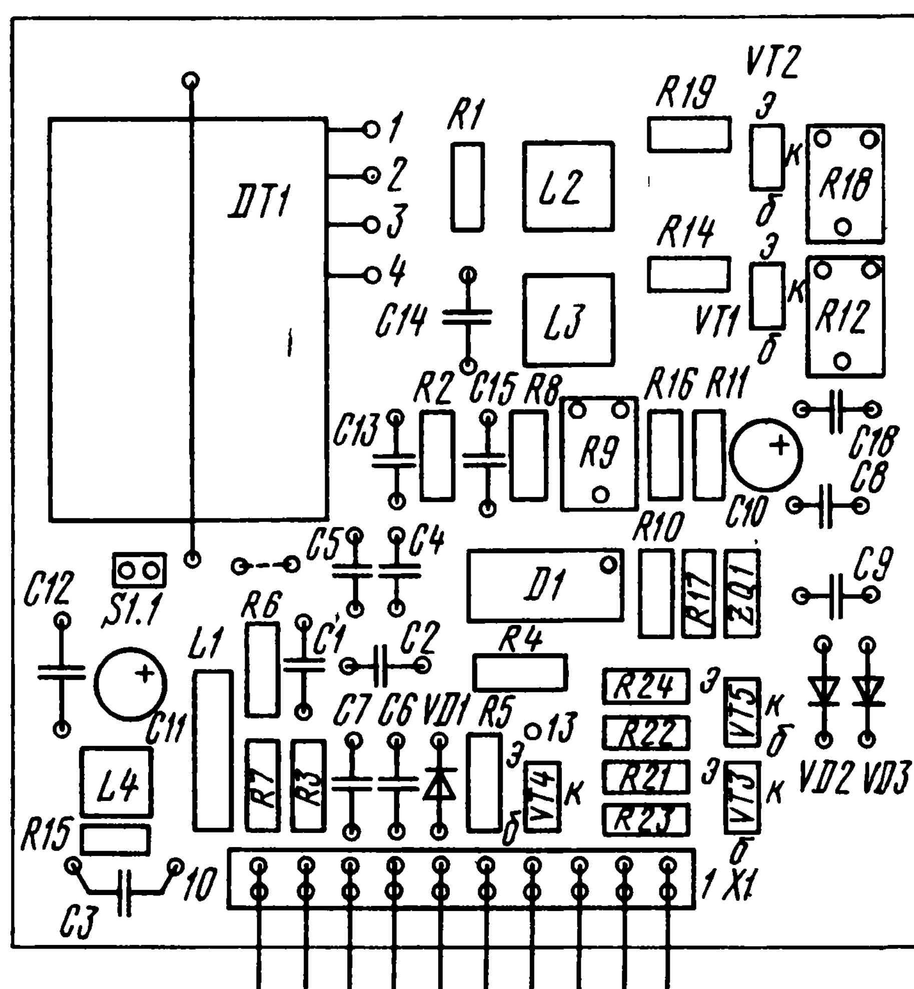


Рис.1.20. Расположение печатных проводников и радиоэлементов на плате декодера

которая может «запоминать» и удерживать около одной секунды напряжение высокого уровня на базе транзистора VT3 после его пропадания на выв. 16 микросхемы.

Комбинированные стробирующие импульсы SSC, необходимые для нормальной работы микросхемы TDA4510 и подаваемые на ее выв. 15, формируются элементами VD1, R4, R5. Для этого на конт. 5 декодера подают стробирующие

импульсы SC, а на конт. 6 — кадровые импульсы. Уровень кадровой составляющей в сигнале SSC устанавливают переменным резистором R4.

Декодер собран на печатной плате из фольгированного гетинакса или стеклотексталита размерами 100x90 мм (рис. 1.20). Нумерация контактов и их назначение у соединителей X1 и X1(A2) субмодуля цветности СМЦ-2 телевизоров ЗУСЦТ совпадают. Декодер устанавливают в модуль МЦ-2 или МЦ-3 этих телевизоров параллельно субмодулю СМЦ-2 со стороны печатного монтажа, используя технологические отверстия платы или пайкой его контактов. Перед установкой декодера модуль МЦ-2 (или МЦ-3) и субмодуль подвергают незначительной переделке. Печатный проводник, соединенный с конт. 4 соединителя X1 модуля, перерезают в непосредственной близости к этому контакту и к нему (со стороны, противоположной контакту) припаивают провод, соединенный с конт. 13 декодера ПАЛ. В субмодуле цветности СМЦ (или СМЦ-2) перерезают печатные проводники, соединенные с конт.1 и 2 соединителя X1(A2), и в образовавшиеся разрывы запаивают диод КД521 или КД522 (катодами в сторону освобожденных контактов).

Регулировку декодера начинают с установки движков переменных резисторов в среднее положение, а сердечников катушек индуктивности — заподлицо с верхней кромкой каркасов. Затем осциллограф подключают к выв. 15 микросхемы и переменным резистором R4 устанавливают амплитуду напряжения кадровой составляющей, равной 2,5 В. Регулировка входного полосового фильтра, катушек согласования линии задержки, нулевой частоты генератора и размахов выходных сигналов не отличается от описанной в предыдущем разделе.

1.5. Декодеры СЕКАМ/ПАЛ, СЕКАМ/ПАЛ/НТСЦ на микросхеме К174ХА32 и ее зарубежных аналогах

Преимущество использования микросхемы К174ХА32 и ее зарубежных аналогов (TDA4555, MDA4555, A4555D, UL1285) в декодерах заключается в автоматическом распознавании системы поступающего на вход сигнала (ПАЛ, СЕКАМ, НТСЦ 3,58 МГц, НТСЦ 4,43 МГц) и автоматическом подключении соответствующих входных и режекторных фильтров. В одном корпусе с 28 выводами размещен однокристальный многосистемный канал цветности с устройством последовательного опроса. Канал цветности при этом последовательно переключается на определенный, короткий период времени для обработки сигналов цветности различных систем, пока внутреннее устройство проверки системы не установит, что данная обработка соответствует системе принимаемого сигнала. Процесс поиска при этом заканчивается. Он начнется снова, если входной сигнал будет переключен на другой передатчик или внешний источник, или будет очень слабым, или он совсем пропадет.

Рассмотрим работу микросхемы К174ХА32 и ее зарубежных аналогов с необходимыми внешними элементами по рис.1.21.

Подаваемый через разделительный конденсатор на выв.15 микросхемы сигнал цветности поступает на регулируемый усилитель системы АРУ, а затем через усилитель — на демодулятор-формирователь регулирующего напряжения. В качестве последнего в режимах ПАЛ и НТСЦ с квадратурной модуляцией применяют сигнал СЦС, а при частотно-модулированном сигнале СЕКАМ — полный сигнал цветности. Регулирующее напряжение получают с помощью синхронного детектирования сигналов вспышек или цветности. Таким образом, один демодулятор с

одним внешним конденсатором, подключенным к выв.16 микросхемы, используется для сигналов всех режимов. Кроме того, его использование не зависит от переходных процессов остальных устройств, например опорного генератора, поэтому усиление сигнала цветности может регулироваться быстрее и период опроса системы может быть меньше.

Каскады усиления сигнала цветности для стабилизации рабочей точки охвачены отрицательной обратной связью по постоянному напряжению (для этого выв.14 микросхемы через конденсатор соединен с корпусом). Благодаря наличию АРУ диапазон уровня входного сигнала цветности на выв.15 микросхемы составляет 20...200 мВ, а его номинальное значение — 100 мВ. Усиленный сигнал цветности вместе с сигналом СЦС направляется на цепи опознавания и определения системы, а также на каскад гашения сигналов вспышек при приеме сигналов ПАЛ и НТСЦ.

Система опознавания состоит из трех устройств. Первое содержит фазовые демодуляторы для сравнения фаз сигналов СЦС в режимах ПАЛ и НТСЦ и сигнала внутреннего опорного генератора. Второе устройство имеет частотный дискриминатор, выделяющий сигналы полустрочной частоты при приеме сигнала в режиме СЕКАМ. Третье имеет демодулятор полустрочной частоты для сигналов ПАЛ и СЕКАМ и логическую систему опознавания.

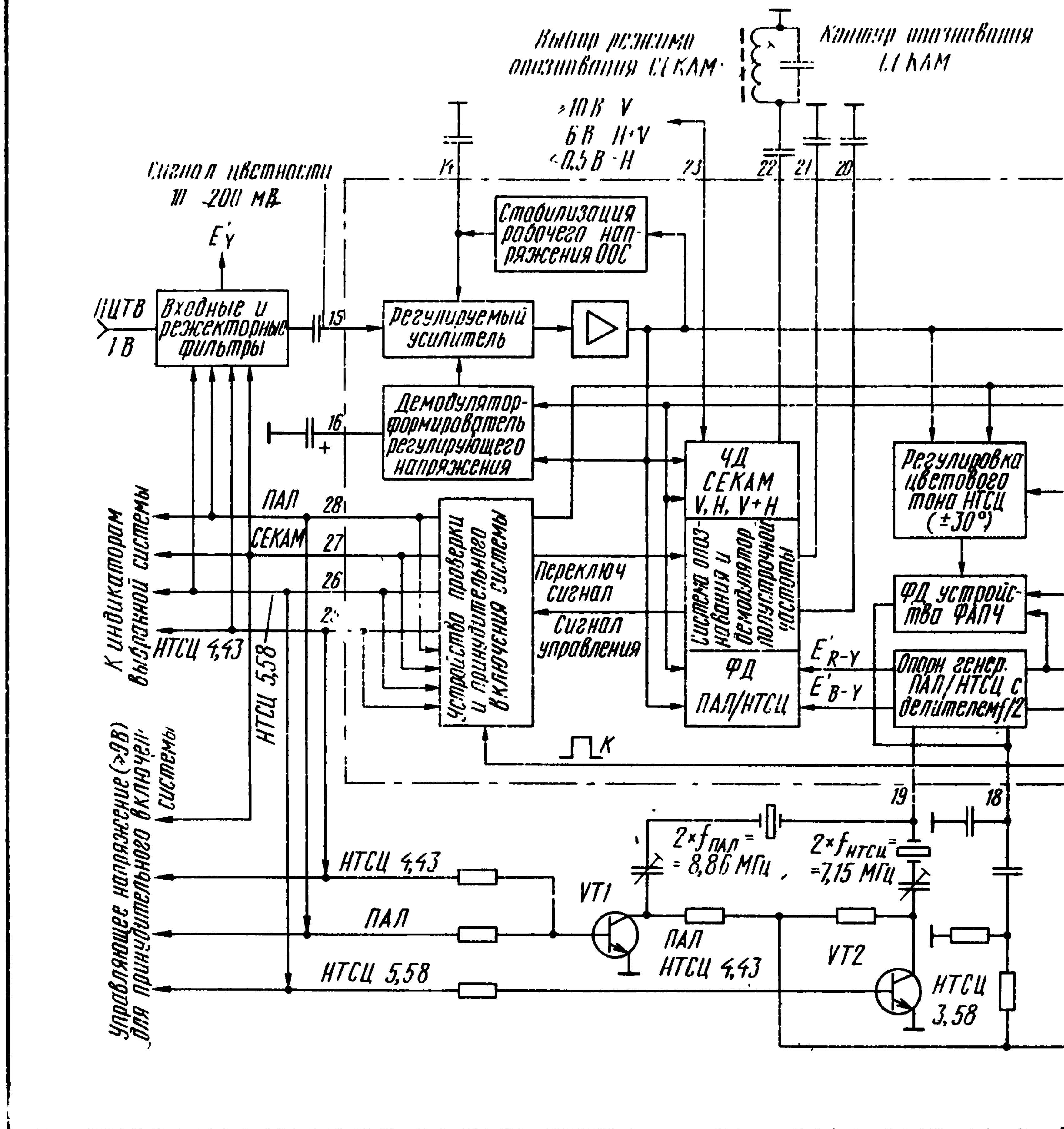
Сигналы цветности ПАЛ и НТСЦ совместно с сигналами СЦС (сигнал вспышки) подаются с выхода усилителя на фазовые демодуляторы ПАЛ и НТСЦ. Туда же для сравнения фаз поступают опорные сигналы: для сигналов ПАЛ — «красный», для сигналов НТСЦ — «синий». Оба опорных сигнала получаются на выходах делителя частоты на два после опорного генератора. Эти же опорные сигналы, кроме того, подаются и на демодулятор ПАЛ/НТСЦ, выделяющий цветоразностные сигналы из сигналов цветности.

Частотный дискриминатор, выделяющий сигналы полустрочной частоты из ЧМ сигнала СЕКАМ, состоит из внутреннего фазового дискриминатора и внешнего фазосдвигающего контура, подключенного к выв.22 микросхемы, — так называемого контура опознавания режима СЕКАМ. Его настраивают по максимуму напряжения на конденсаторе, подключенном к выв.21 микросхемы.

Сигналы с фазового демодулятора ПАЛ или с частотного дискриминатора СЕКАМ поступают на демодулятор полустрочной частоты системы опознавания. Импульсы полустрочной частоты в режиме ПАЛ из-за меняющейся от строки к строке фазы сигнала цветовой синхронизации, а в режиме СЕКАМ из-за изменяющейся нулевой частоты поднесущей попеременно изменяют полярность. Однако после демодулятора полустрочной частоты все они имеют одинаковую полярность.

В состав системы опознавания входят и конденсаторы, подключенные через выв.20 и 21 микросхемы к упомянутому демодулятору полустрочной частоты, причем первый из них накопительный для сигналов режима НТСЦ, а второй — ПАЛ и СЕКАМ. Накопленные на этих конденсаторах напряжения опознавания воздействуют на компараторы, также входящие в состав системы опознавания. На их выходах выделяются сигналы управления, которые подаются на цепи проверки режима. Пока не будет опознана система принимаемого сигнала, цепи проверки последовательно переключают процесс декодирования четырех предусмотренных сигналов в следующей последовательности: ПАЛ, СЕКАМ, НТСЦ 3,58, НТСЦ 4,43, причем переключаются они с кадровой частотой, поэтому каждый режим опознается через 80 мс. Такой период времени, называемый периодом опроса, с учетом постоянных времени АРУ обеспечивает компромисс между частотой включения канала цветности и периодами отсутствия помех от искаженных сигналов. Кроме того, схема проверки системы для предотвращения возможности ложного включения какого-либо канала задерживает его включение на 40 мс (длительность двух

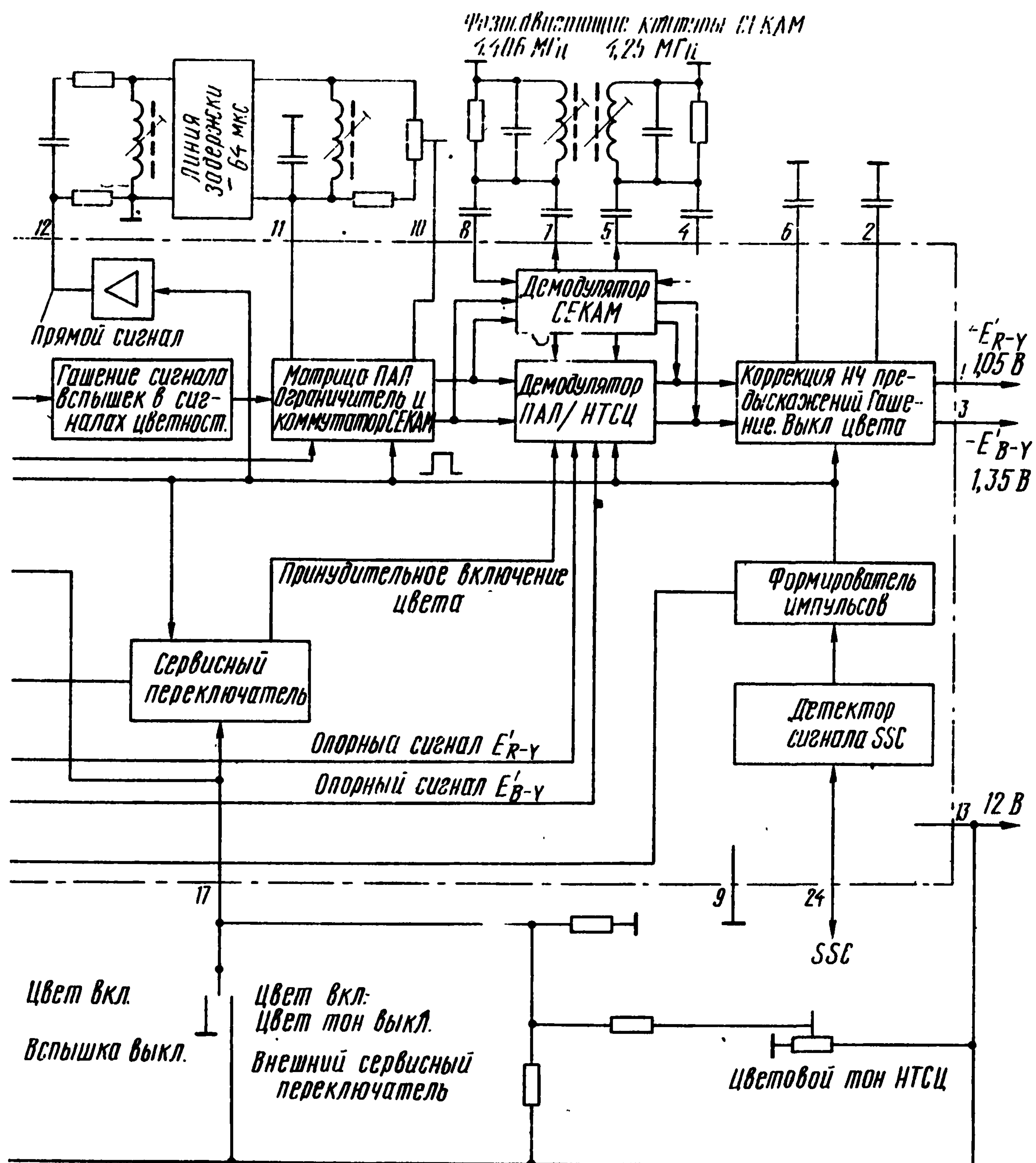
Рис.1 21. Структурная схема микросхемы К174ХА32 и ее зарубежных аналогов.



кадров) после опознавания системы. Всем этим и объясняется не мгновенное включение цвета при смене сигналов различных систем кодирования.

Схема проверки системы определяет соответствие поступившего входного сигнала включенной системе опознавания. Если в течение периода опроса не будет установлено их соответствие, то производятся переключение на обработку сигнала следующей системы и очередной опрос. При приеме черно-белого сигнала процесс поиска проходит циклически, а канал цветности будет выключен, так как никакая система не будет опознана.

В зависимости от опознанной системы на соответствующем выходе схемы проверки (микросхема, выв.25-28) устанавливается управляющее напряжение, примерно равное 6 В. Оно используется для переключения входных и режекторных контуров на необходимые для приема сигнала данной системы частоты, соответ-



ствующих кварцевых резонаторов опорного генератора. Управляющее напряжение можно использовать для индикации выбранной системы, например, светодиодами. На остальных выходах схемы проверки напряжения при этом не превышают 0,5 В.

Схема проверки системы сконструирована так, что имеется приоритет режима ПАЛ по отношению к СЕКАМ. После первого опознавания сигнала СЕКАМ информация о нем загружается в память и схема переключается на обработку сигнала ПАЛ. Если при последующем цикле опроса опять присутствует сигнал СЕКАМ, то тогда включается и канал обработки этого сигнала. В противном случае включается канал цветности сигнала ПАЛ. Сделано это для более устойчивого опознавания сигнала СЕКАМ.

В микросхеме К174ХА32 и ее зарубежных аналогах можно также с помощью внешнего напряжения принудительно открывать канал цветности любой из четырех

предусмотренных систем. Это происходит при подаче на соответствующий вывод микросхемы управляющего напряжения, превышающего 9 В. На выв. 25-28 микросхемы присутствуют не только выходы управляющих напряжений с цепей проверки системы, но и входы управляющих напряжений их принудительного включения.

Напряжения на выв.20 и 21 микросхемы слагаются из внутреннего 6 В (половина напряжения источника питания) и напряжения, зависящего от вида опознавания (ΔU_{20} и ΔU_{21}).

Из данных табл.1 видна зависимость напряжения на накопительных конденсаторах ΔU_{20} и ΔU_{21} от вида опроса и при различных системах входных сигналов.

Для опознавания сигналов СЕКАМ в микросхеме можно применять как кадровые импульсы СЦС (V-опознавание), так и строчные (Н-опознавание). Можно использовать оба одновременно (Н + V -опознавание). Выбор между этими

Таблица 1

Вид опроса	ПАЛ		НТСЦ 4,43		НТСЦ 3,58		СЕКАМ		Черно-белый сигнал	
	а	б	а	б	а	б	а	б	а	б
ПАЛ	0	+	0	0	0	0	0	0	0	0
НТСЦ 4,43	+	+	+	0	0	0	0	0	0	0
НТСЦ 3,58	0	0	0	0	+	0	0	0	0	0
СЕКАМ	0	0	0	0	0	0	0	+	0	0

Примечание. Знаком + обозначено напряжение выше 0,
а – ΔU_{20}; б – ΔU_{21} – напряжения на конденсаторах.

тремя возможностями осуществляется с помощью внешнего напряжения на выв.23 микросхемы, причем при V-опознавании оно должно быть больше 10 В, при Н-опознавании – меньше 0,5 В, а при Н + V -опознавании – около 6 В. Для достижения последнего режима выв.23 микросхемы ни с чем не соединяют.

Для демодуляции и опознавания режимов ПАЛ и НТСЦ используют, как известно, «красный» и «синий» опорные сигналы и сигналы СЦС. Это происходит с помощью системы ФАПЧ, которая состоит из опорного генератора с делителем частоты на два, фазового дискриминатора и ФНЧ. Как уже было сказано выше, использование двойной цветовой поднесущей частоты с последующим ее делением обеспечивает получение обоих опорных сигналов с разностью фаз в 90°. В фазовом дискриминаторе системы ФАПЧ сравниваются фазы «красного» опорного сигнала и сигнала СЦС. Последний совместно с сигналом цветности поступает на дискриминатор при приеме сигнала ПАЛ непосредственно, а при приеме сигнала НТСЦ – через каскад регулировки цветового тона, который подключается командой схемы проверки системы.

На выходе фазового дискриминатора системы ФАПЧ в зависимости от разности фаз между сигналом СЦС и опорным формируется напряжение подстройки генератора, которое подается на него через ФНЧ, подключенный к выв.18 микросхемы. Фазовый дискриминатор включается только во время действия приходящего на него с формирователя строчного импульса, совпадающего во времени с сигналами вспышек.

Кварцевый резонатор опорного генератора соответствующей частоты подключается между выв.19 микросхемы и корпусом с помощью транзисторов VT1 или

VT2. На базу одного из них воздействует управляющее напряжение с соответствующего выхода схемы проверки системы, которое открывает транзистор и подключает резонатор.

Для предотвращения интерференции в режиме приема сигнала СЕКАМ генератор не работает и оба кварцевых резонатора отключены. С помощью каскада регулировки цветового тона в режиме НТСЦ можно изменением напряжения на выв.17 микросхемы в пределах 2...4 В изменять фазу сигнала цветовой синхронизации на входе дискриминатора устройства ФАПЧ не менее чем на $\pm 30°$. Необходимое для этого напряжение подстройки цветового тона обеспечивается показанным на рис.1.21 переменным резистором.

С выв.17 микросхемы кроме указанного напряжения можно подавать через внешний сервисный переключатель напряжение управления на внутренний переключатель. Так, для точной настройки частоты опорного генератора с помощью триммера, включенного последовательно с резонатором, необходимо, чтобы при принудительном включении цвета отключалась синхронизация системы ФАПЧ. Это будет в том случае, если выв.17 микросхемы соединить с корпусом, т.е. переключатель перевести в верхнее (см. рис.1.21) положение. Триммером нужно добиться нулевых биений между поднесущей во входном сигнале и колебаниями опорного генератора, контролируя в момент точной настройки максимальный размер и остановку перемещения цветных «жалюзей» на экране телевизора.

Если же на выв.17 микросхемы подать напряжение, превышающее 6 В, например соединить его с источником 12 В, то при принудительном включении цвета отключается каскад регулировки цветового тона (на рис.1.21 переключатель установлен в нижнее положение). Цветоразностные сигналы формируются с помощью демодулятора.

При обработке сигналов в режиме ПАЛ в каскаде гашения сигналы вспышек удаляются из сигналов цветности, чтобы исключить их влияние на полезный сигнал во время прямого хода строчной развертки и искажений последнего. Разделяются сигналы цветности на две компоненты E_U и E_V, как обычно, в канале задержки и в матрице ПАЛ.

Сигнал цветности, освобожденный от сигналов вспышек, после усилителя прямого сигнала, компенсирующего последующее ослабление сигнала линией задержки, поступает на последнюю через выв.12. На выходе линии предусмотрен переменный резистор, регулирующий амплитуду задержанного сигнала. Фазы линии корректируются с помощью катушек индуктивности, включенных на входе и выходе. Эти катушки служат для компенсации входной и выходной емкостей.

Задержанный сигнал через выв.18 микросхемы подается на матрицу, в которой для получения компонент E_U и E_V он складывается и вычитается из прямого сигнала.

Сигналы E_U и E_V совместно с «красным» и «синим» опорными сигналами подаются на синхронный демодулятор ПАЛ/НТСЦ, в котором из них формируются цветоразностные сиганлы $-E^I_{R-Y}$ и $-E^I_{B-Y}$.

Демодулируются сигналы цветности в режиме НТСЦ тем же детектором, что и в режиме ПАЛ, но при этом обрабатывается только прямой сигнал, поступающий на демодулятор с каскада гашения сигналов вспышек напрямую через матрицу. Для этого в режиме приема сигнала НТСЦ на нее воздействует команда со схемы проверки системы (та же, что и на каскад регулировки цветового тона).

При приеме сигналов СЕКАМ матрица ПАЛ превращается в коммутатор, с помощью которого на демодулятор СЕКАМ через строку подводятся прямой и задержанный сигналы цветности. В каждом канале имеется ограничитель, наличие которого для ЧМ сигналов СЕКАМ очень важно. В качестве демодулятора СЕКАМ применены квадратурные демодуляторы, включающие и внешние фазосдвигающие

контуры, подключенные между выв.8,7 и 5,4 микросхемы. Эти контуры настраиваются на нулевые частоты поднесущей сигнала СЕКАМ (4,406 МГц —«красный» и 4,25 МГц — «синий»). Требуется очень точная настройка контуров. В противном случае в демодулированных сигналах будет присутствовать постоянная составляющая, вызывающая появление нежелательного цвета оттенка на изображении. Номиналы резисторов, шунтирующих фазосдвигающие контуры, определяют размахи сформированных микросхемой цветоразностных сигналов. Эти сигналы подвергаются коррекции НЧ предыскажений. В состав корректирующих цепей входят и конденсаторы, подключенные к выв.2 и 6 микросхемы.

В каскаде гашения во время обратного хода строчной развертки в цветоразностных сигналах формируют площадки, совпадающие с уровнем белого. При выключении цвета выходные напряжения также соответствуют уровню белого.

На выв.1 и 3 микросхемы при приеме сигналов любой из систем формируются цветоразностные сигналы $-E^{I}_{R-Y}$ и $-E^{I}_{B-Y}$ размахами 1,05 и 1,35 В соответственно (при 75-процентной модуляции входного сигнала). Для правильной работы на выв. 24 микросхемы должны подаваться уже известные читателю комбинированные стробирующие импульсы SSC.

Рассмотрим работу декодера, собранного на микросхеме К174ХА32 или ее аналогах (рис.1.22), позволяющего обрабатывать сигналы, кодированные по системам СЕКАМ и ПАЛ. Этот декодер предназначен для установки в телевизоры ЗУСЦТ взамен субмодуля цветности СМЦ или СМЦ-2.

На декодер через конт.9 соединителя Х1(А2) поступает ПЦТВ. На входе декодера имеется разделительный конденсатор С1 и усилитель на транзисторе VT1, нагрузкой которого служит резистор R3. Усиленный сигнал цветности СЕКАМ выделяется контуром коррекции ВЧ предыскажений («клеш») L1C3 и через конденсатор С23 подается на вход микросхемы D1 (выв.15).

В режиме приема сигнала ПАЛ управляющим напряжением на выв.28 микросхемы D1 открывается транзистор VT2 и отключает контур «клеш».

Контур L6C24, подключенный через конденсатор С22 к выв.22, — опорный контур системы опознавания режима СЕКАМ. В декодере используется и построчное, и покадровое опознавания, для чего делителем R16R17 на выв.23 микросхемы обеспечивается напряжение, равное 6 В.

В качестве фазосдвигающих контуров частотных демодуляторов СЕКАМ используются элементы С9, L4, С10, С11 в канале сигнала E^{I}_{R-Y} и С15, L5, С13, С14 в канале сигнала E^{I}_{B-Y}. Резисторы R11 и R12, шунтирующие эти контуры, определяют размахи цветоразностных сигналов на конт.1 и 2 соединителя Х1(А2).

Линия задержки по входу согласуется разистором R7 и катушкой индуктивности L2, а по выходу — резистором R9 и дросселем L3. Задержанный сигнал с движка переменного резистора R9 подается на выв.10 микросхемы. Начальную частоту опорного генератора ПАЛ устанавливают триммером С20, включенным последовательно с кварцевым резонатором ZQ1.

С выв.1 и 3 микросхемы сформированные цветоразностные сигналы $-E^{I}_{R-Y}$ и $-E^{I}_{B-Y}$ подаются на усилители, выполненные на транзисторах VT3, VT4. Нагрузками усилителей служат переменные резисторы R21 и R24, с движков которых цветоразностные сигналы подаются на конт.1 и 2 соединителя Х1(А2). Транзисторы VT5 и VT6 формируют подаваемое на конт.4 соединителя Х1(А2) напряжение для включения режекторных контуров в модуле цветности. При приеме сигналов ПАЛ или СЕКАМ на базу транзистора VT5 через один из диодов VD2, VD3 и резистор R25 подается управляющее напряжение, которое открывает его и закрывает транзистор VT6, который перестает влиять на работу режекторных контуров модуля цветности.

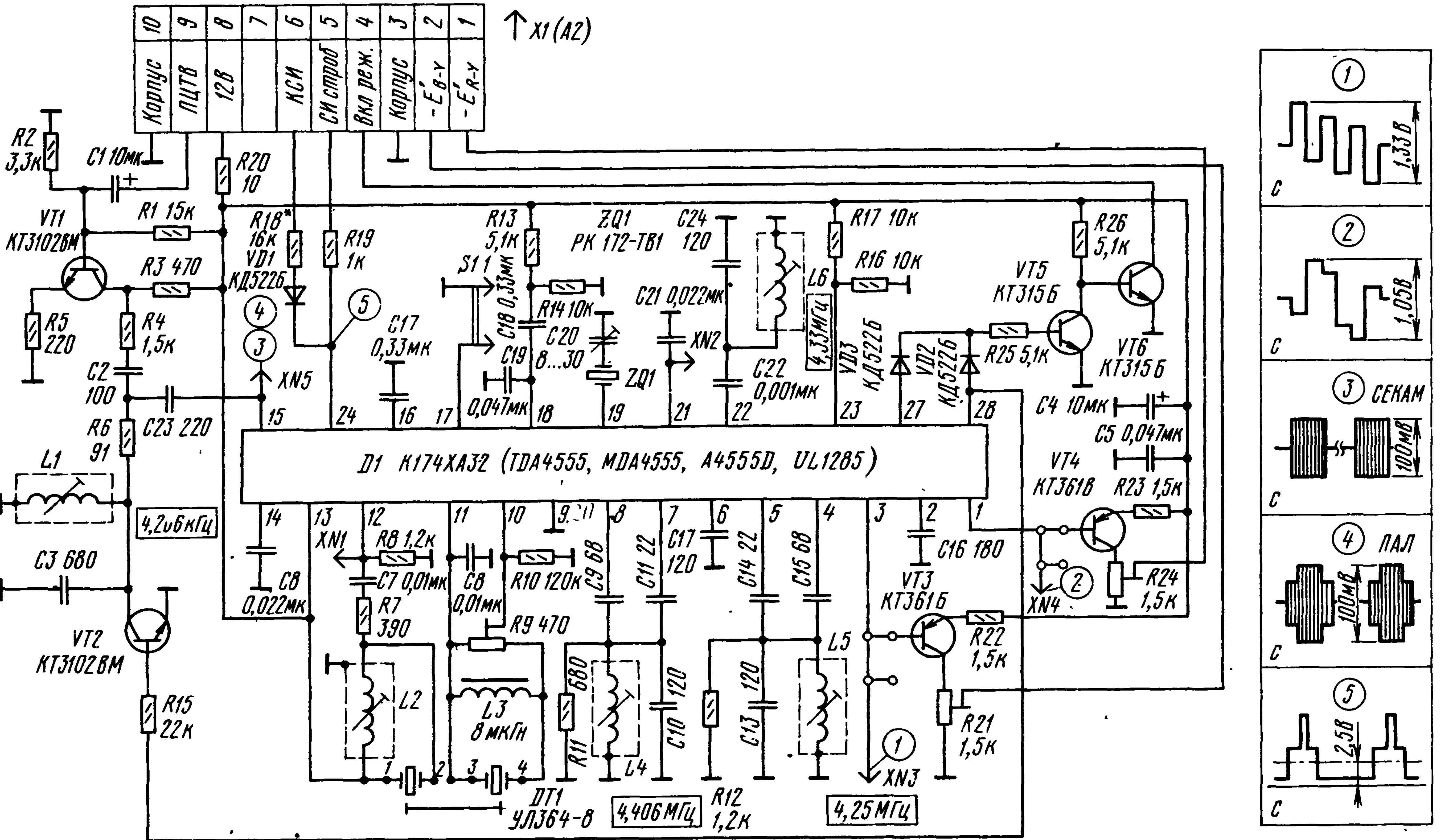


Рис 1.22. Принципиальная схема декодера на микросхеме К174ХА32 или ее аналогах и осциллограммы напряжений в характерных точках

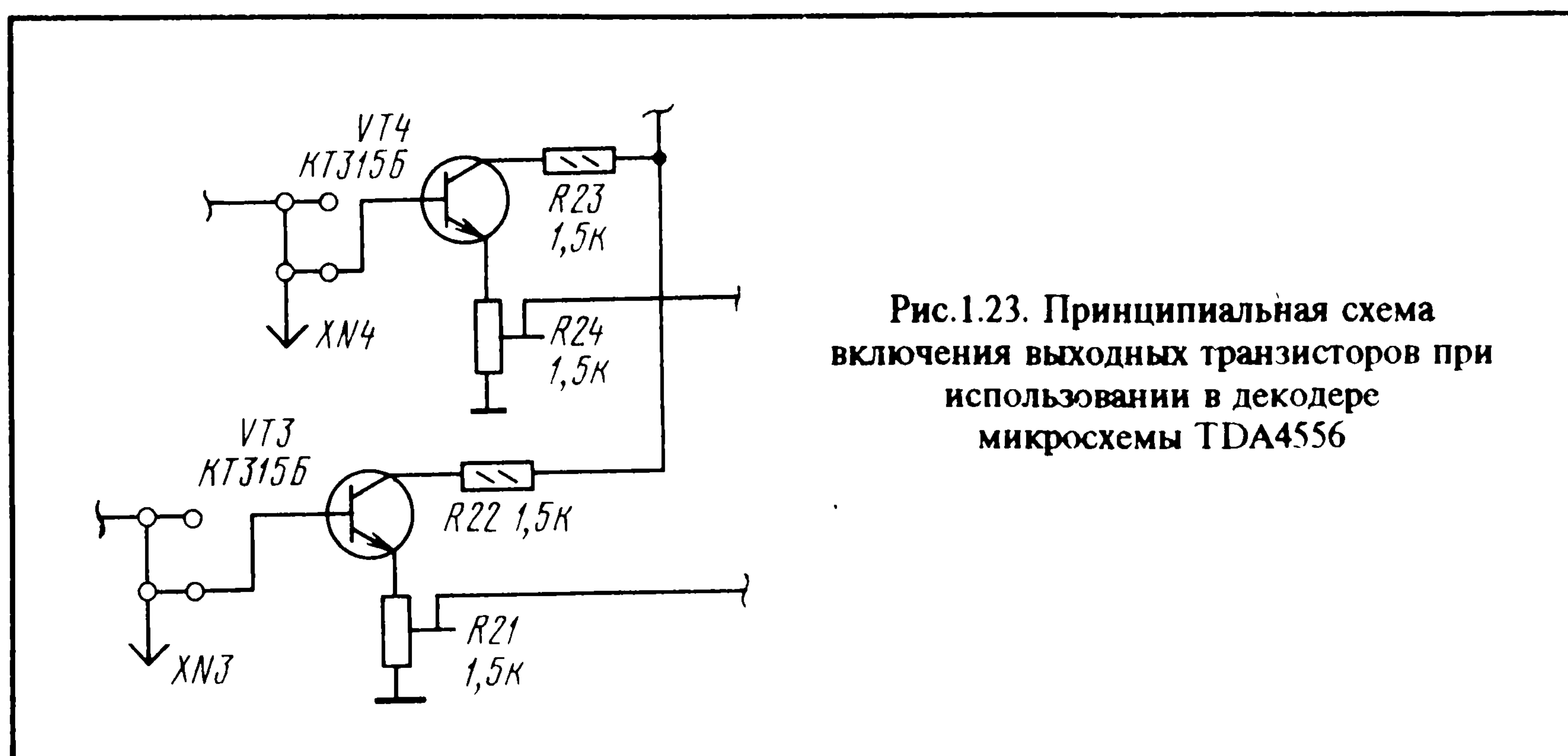


Рис.1.23. Принципиальная схема включения выходных транзисторов при использовании в декодере микросхемы TDA4556

При приеме черно-белых передач транзистор VT5 остается закрытым, а VT6 — открытым, что и отключает режекторные контуры.

Трехуровневые стробирующие импульсы SSC формируются на выв.24 микросхемы из строчных стробирующих импульсов SC, подаваемых через конт.5 соединителя X1(A2) и резистор R19, и кадровых синхронизирующих импульсов, подаваемых через конт.6, резистор R18 и диод VD1. При использовании декодера в телевизоре с модулем цветности МЦ-2 номинал резистора R18 должен быть 8,2 кОм, а с МЦ-3 — 2,2 кОм.

В декодере вместо указанных микросхем можно использовать TDA4556, отличающуюся полярностью выходных цветоразностных сигналов. В этом случае вместо усилителей на транзисторах VT3, VT4 должны быть применены эмиттерные повторители. Схема их включения показана на рис.1.23.

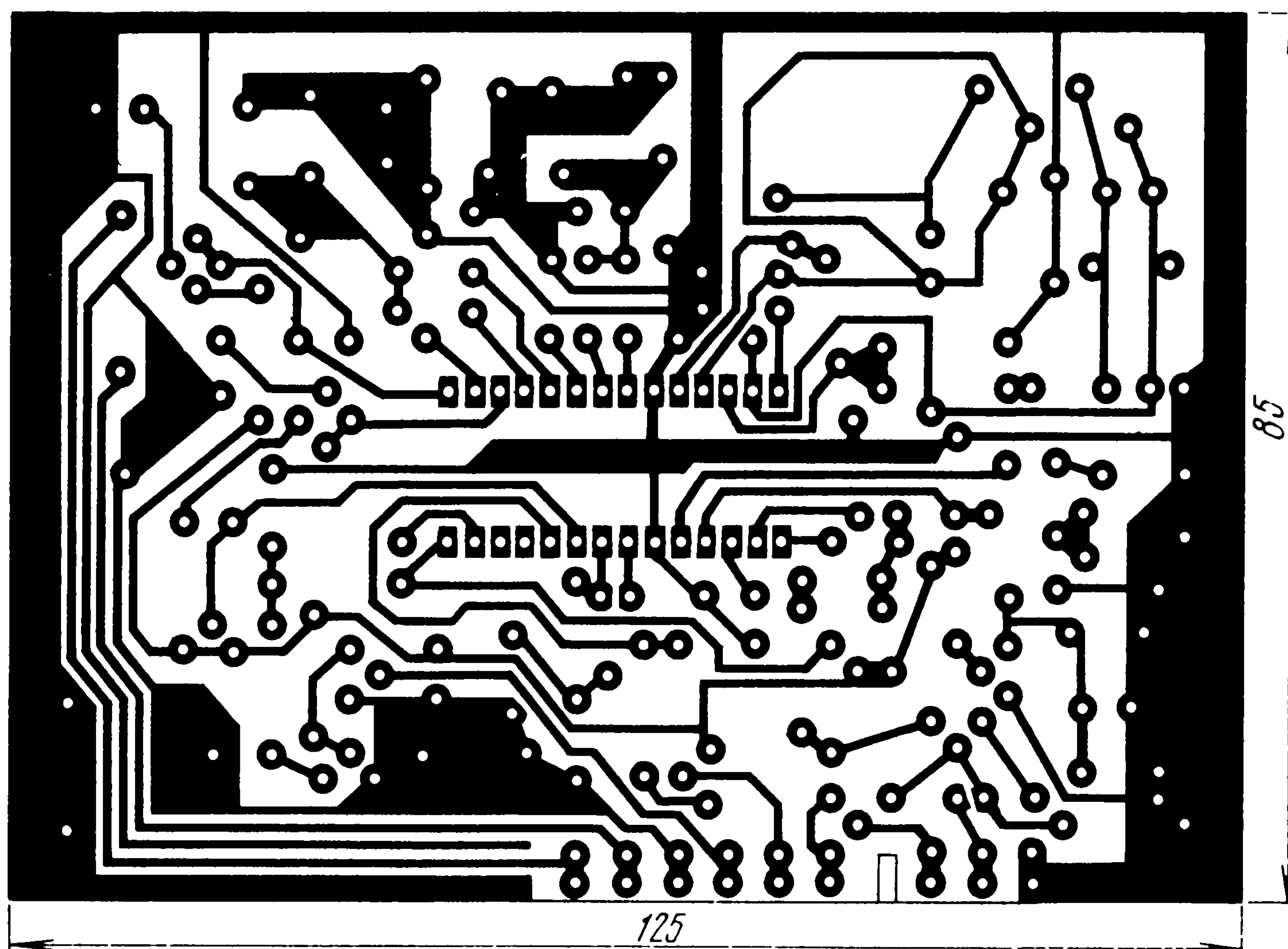
Декодер конструктивно выполнен на печатной плате размерами 125х85 мм (рис.1.24).

Катушки индуктивности декодера намотаны на каркасах, применяемых в катушках субмодулей цветности СМЦ или СМЦ-2. Катушка L1 содержит 15 витков провода ПЭВ-0,1 или ПЭВТЛ-0,1 (индуктивность без сердечника 2 мкГн), L2, L4-L6 — 29 витков того же провода (индуктивность без сердечника 5,1 мкГн).

Регулируют декодер подачей на его вход ПЦТВ цветных полос СЕКАМ. Для настройки контура коррекции ВЧ предыскажений осциллограф подключают к контрольной точке XN5 декодера и, вращая сердечник катушки индуктивности L1, добиваются минимальной амплитудной модуляции в сигнале цветности (см. рис.1.22, осц.3).

Для установки нулевых точек демодуляционных характеристик частотных детекторов осциллограф поочередно подключают к контрольным точкам XN3 и XN4 декодера и вращением сердечников катушек индуктивности L5 и L4 добиваются совмещения уровней белой полосы в цветоразностных сигналах с площадками обратного хода (см. рис.1.22, осц.1 и 2). Чувствительность осциллографа при этом должна быть как можно более высокой.

Для настройки контура опознавания СЕКАМ вольтметр постоянного тока подключают к контрольной точке XN2 декодера и вращением сердечника катушки индуктивности L6 добиваются максимального напряжения в этой точке. Для регулировки размахов выходных цветоразностных сигналов осциллограф поочередно подключают к конт.2 и 1 соединителя X1(A2) и вращением движков переменных резисторов R21 и R24 устанавливают размахи сигналов на указанных контактах равными соответственно 0,5 и 0,4 В.



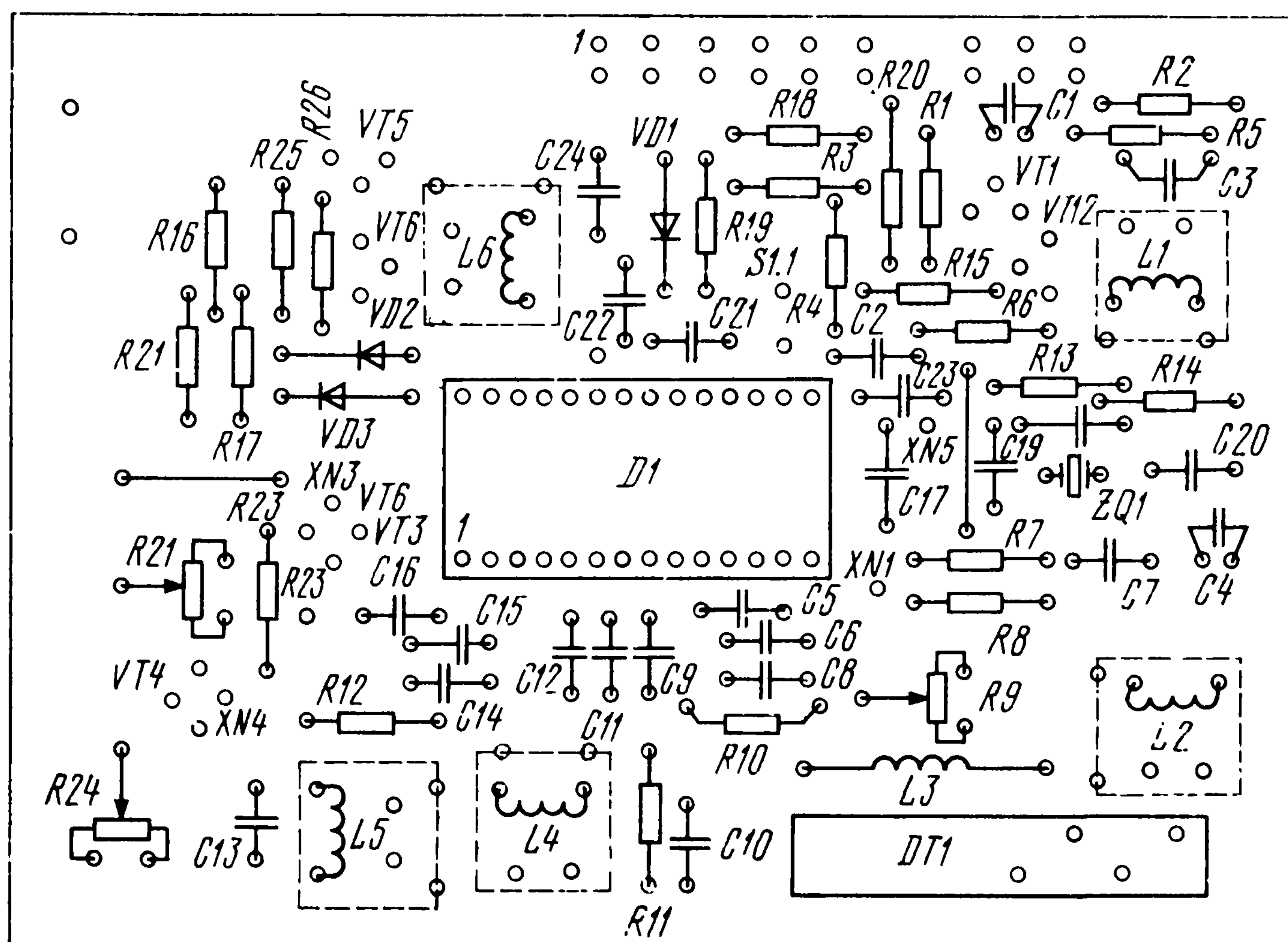


Рис 1 24. Расположение проводников и радиоэлементов на плате декодера

На вход декодера подают ПЦТВ цветных полос ПАЛ и устанавливают начальную частоту опорного генератора. Для этого замыкают контакты вилки S1.1 и, вращая ротор триммера С20, добиваются нулевых биений, контролируя в момент точной установки частоты максимальный размер и минимальную скорость перемещения цветных «жалюзей» на экране телевизора.

Для регулировки размахов цветоразностных сигналов в режиме ПАЛ осциллограф подключают к конт.2 соединителя X1(А2) декодера и, вращая движок перемен-

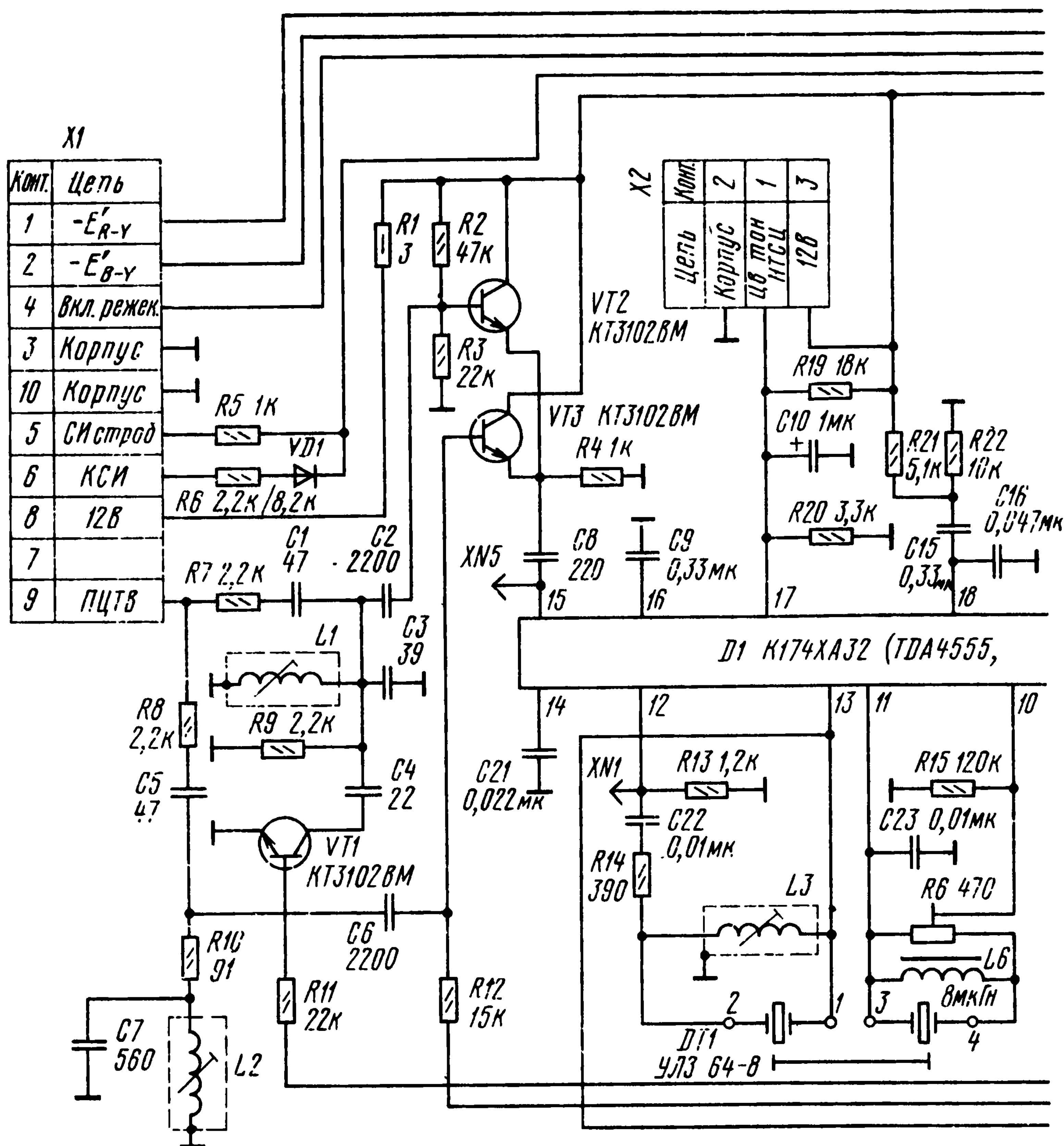
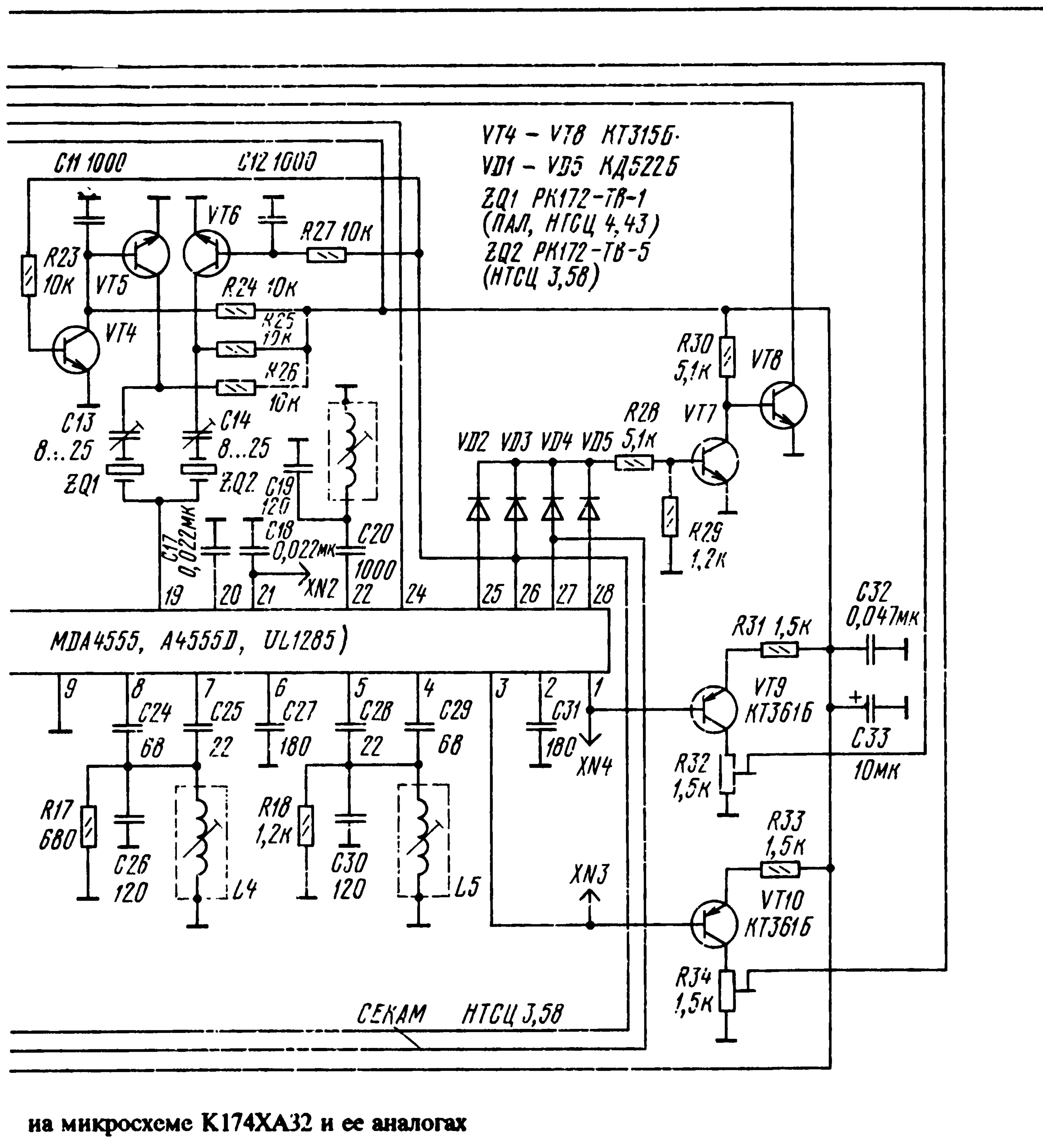


Рис.1.25. Принципиальная схема многосистемного декодера

ного резистора R9, устанавливают размах цветоразностного сигнала E^{I}_{B-Y} (ПАЛ) равным размаху этого же сигнала в режиме СЕКАМ, т.е. 0,5 В. Заканчивают регулировку декодера фазировкой линии задержки, для чего осциллограф подключают к контрольной точке XN3 декодера и вращением сердечника катушки индуктивности L2 добиваются выравнивания амплитуд импульсов, соответствующих зеленой полосе, в двух соседних строках этого сигнала.

Рассмотрим работу декодера (рис.1.25), способного обрабатывать сигналы четырех систем: ПАЛ, СЕКАМ, НТСЦ 3,58 МГц, НТСЦ 4,43 МГц.

Декодер, так же как и предыдущий, предназначен для установки в модули цветности МЦ-2 или МЦ-3 телевизоров ЗУСЦТ. Схема декодера отличается использованием четырех управляющих выводов микросхемы (выв.25-28) и коммутирующих ключевых транзисторов VT1, VT4-VT6. Транзистор VT1 в режиме НТСЦ 3,58 МГц с помощью подключения конденсатора C4 перестраивает входной контур L1C3 на соответствующую частоту. Транзисторы VT4 и VT6 открываются в режиме НТСЦ 3,58 МГц. Первый из них закрывает транзистор VT5, отключая тем самым кварцевый резонатор ZQ1 (8,86 МГц), а второй подключает к корпусу кварцевый



на микросхеме К174ХА32 и ее аналогах

резонатор ZQ2 (7,16 МГц). Транзисторы VT2 и VT3 — эмиттерные повторители. В режиме СЕКАМ открывается второй из них и закрывается первый, который работает во всех остальных режимах.

Еще одной особенностью декодера является наличие в нем соединителя X2, через конт.1 которого можно изменять напряжение на выв.17 микросхемы и тем самым регулировать цветовой тон в режимах НТСЦ.

1.6. Транскодер СЕКАМ на микросхеме КР1021ХА3 (TDA3591) для зарубежных телевизоров

Зарубежные телевизоры, которые не содержат декодера для обработки сигналов в режиме СЕКАМ, приходится дорабатывать. Наиболее просто это можно сделать, если в телевизоре имеется один из видеопроцессоров TDA3560, TDA3561, TDA3561A, TDA3562A (отечественный аналог КР1021ХА4), в котором одновременно декодируются и сигналы ПАЛ. Задача заключается в преобразовании (конвертировании) сигнала одной системы (в данном случае СЕКАМ) в сигнал другой (ПАЛ). В

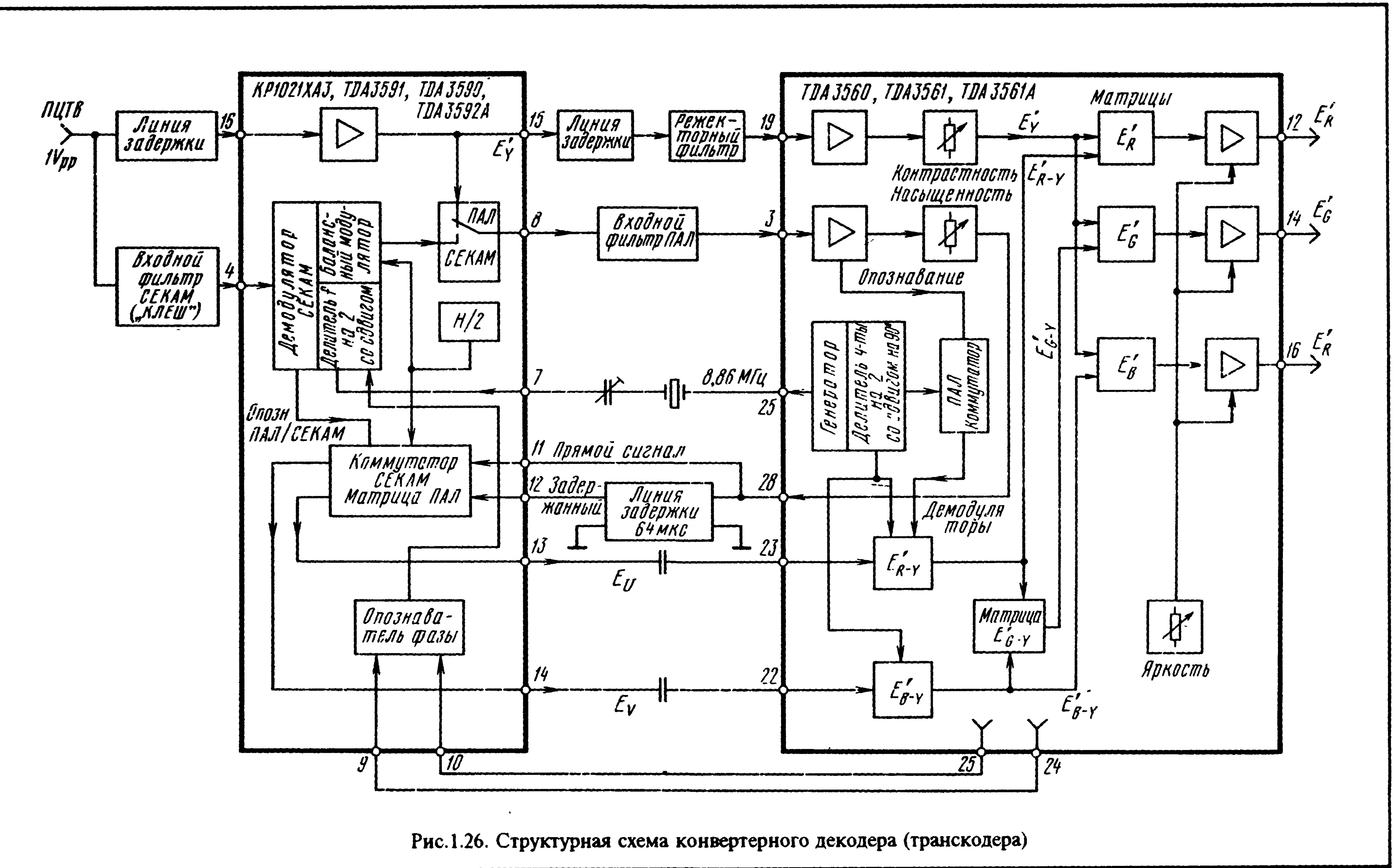


Рис.1.26. Структурная схема конвертерного декодера (транскодера)

дальнейшем конвертированный сигнал обрабатывается тем же декодером, что и принимаемый по основной системе. Функцию конвертерного способа обработки сигналов СЕКАМ может выполнять одна из микросхем TDA3590, TDA3590A или TDA3591 (отечественный аналог КР1021ХА3).

Из структурной схемы устройства совместного влючения одной из этих микросхем с одной из микросхем TDA3560, TDA3561 или TDA3561A (рис.1.26) видно, что в режиме СЕКАМ прямой и задержанный сигналы преобразуются коммутатором СЕКАМ в две последовательности амплитудно-модулированных составляющих E_U (на выв.13) и E_V (на выв.14). При этом поскольку до коммутатора сигнала вспышки имелись только в сигнале E_V (фаза равна 0°), а в сигнале E_U их не было (фаза равна 90°), то после него сигналы вспышки в сигнале E_V сохраняются только в каждой второй строке, а в тех строках, где их нет, сигнал E_V переворачивается по фазе. Это необходимо для правильной работы микросхем TDA3560, TDA3561 и TDA3561A, рассчитанных на сигнал ПАЛ, в котором фаза составляющей E_V сдвинута на 90° через строку.

Сигналы E_U и E_V подаются на демодуляторы цветоразностных сигналов через выв.23 и 22 микросхемы видепроцессора. При приеме сигналов ПАЛ коммутатор режима СЕКАМ превращается в матрицу и сигналы E_U и E_V формируются в ней известным способом, т.е. сложением и вычитанием прямого и задержанного сигналов.

Другая особенность устройства совместного включения микросхем — использование одного генератора опорной частоты с удвоенной поднесущей частотой. Для получения необходимой частоты в каждой из показанных на рис.1.26 микросхеме имеется делитель частоты на два. Сформированная последовательность цветоразностных сигналов, как уже было сказано, внутри микросхемы — транскодера поступает на балансный модулятор. На него же через делитель частоты на два приходит цветовая поднесущая частотой 4,43 МГц с чередующейся каждую строку фазой 0 и 90°, и на выходе модулятора формируется сигнал, в котором поднесущая в строке с сигналом E'_{R-Y} имеет фазу 0, а в строке с сигналом E'_{B-Y} — 90°. Однако, так как частота 8,86 МГц в двух микросхемах делится разными делителями, фазы сигналов частотой 4,43 МГц могут быть разными. Поэтому для обеспечения синфазности выходы фазового детектора микросхемы — видеопроцессора (см. рис.1.26, выв .24 и 25, детектор не показан) соединяются в режиме СЕКАМ со входами опознавателя фазы микросхемы конвертера (выв.9 и 10). Если соотношение фаз неправильное, то напряжение между выв.24 и 25 изменяется и опознаватель фазы вырабатывает дополнительный импульс, воздействующий на триггер в делителе частоты на два микросхемы транскодера, что корректирует фазу его переключения.

Цоколевка микросхемы TDA3562A (КР1021ХА4), наиболее часто встречающейся в современных зарубежных цветных телевизорах, отличается от цоколевки описанных видеопроцессоров. Поэтому на рис.1.27 приведена принципиальная схема декодера ПАЛ с этой микросхемой.

Рассмотрим работу субмодуля СЕКАМ (рис.1.28).

Через контакт SD14, резистор R6 и конденсатор C2 ПЦТВ поступает на контур коррекции ВЧ предыскажений L2C1 и через конденсатор C12 -- на микросхему D1 (выв. 4) субмодуля. Выделенный контуром сигнал цветности усиливается и подается на демодуляторы, опорный сигнал для которых формируется контуром L1C3R2R13, подсоединенным к выв. 23 и 24. Частота настройки контура составляет среднеарифметическое значение частот поднесущих режима СЕКАМ — 4,328 МГц.

Опознавание сигналов СЕКАМ основано на том, что только в них имеется чересстрочная разность частот поднесущих. Информацией для работы устройства

Рис.1.27. Принципиальная схема декодера ПАЛ на микросхеме TDA3562A (КР1021ХА4)

опознавания служат пакеты немодулированных поднесущих сигналов цветности, расположенные на задних площадках строчных гасящих импульсов. Вид опознавания (построчное или покадровое) определяется уровнем напряжения на выв.5 микросхемы субмодуля. Случай, когда выв.5 ни с чем не соединен (см. рис.1.28), соответствует построчному опознаванию.

Сигнал цветности СЕКАМ преобразуется в микросхеме субмодуля в сигнал квази-ПАЛ, который через ее выв.8, контакт SD6 субмодуля и входной фильтр ПАЛ подается на выв.4 микросхемы D1 телевизора.

При поступлении на вход субмодуля сигналов, отличных от сигналов системы СЕКАМ (ПАЛ, черно-белый), переключатель опознавания СЕКАМ/Не СЕКАМ, находящийся внутри микросхемы D1 субмодуля, направляет их с выв. 16 микросхемы на выв. 8 и далее через контакт SD6 — на микросхему D1 телевизора.

Сигнал удвоенной частоты 8,86 МГц с эталонного генератора через выв.26

микросхемы D1 телевизора, кварцевый резонатор ZQ1, триммер, контакт SD12 субмодуля, усилитель на транзисторе VT2 субмодуля и конденсатор C15 поступает на выв.7 микросхемы D1 субмодуля, где находится делитель частоты на два. Через контакты SD7 и SD9 субмодуля на выв.9 и 10 микросхемы D1 в нем подаются сигналы рассогласования системы ФАПЧ с выв.24 и 25 микросхемы D1 телевизора.

Субмодуль СЕКАМ выполнен на печатной плате из фольгированного гетинакса или стеклотекстолита размерами 100x65 мм. Расположение печатных проводников и радиоэлементов на ней показано на рис.1.29.

При подключении субмодуля СЕКАМ на микросхеме КР1021ХА3 (TDA3591) к телевизору перемычки J1 -- J3, J5 --J7, показанные на рис.1.27, удаляют, а J4 -- устанавливают. Если конструкцией телевизора перемычки не предусмотрены, то необходимо перерезать и замкнуть соответствующие печатные проводники.

Для регулировки субмодуля на его вход необходимо подать ПЦТВ цветных полос СЕКАМ, осциллограф подключить к выв.4 микросхемы D1 и сердечником катушки индуктивности L2 добиться минимальной амплитудной модуляции сигнала. Затем

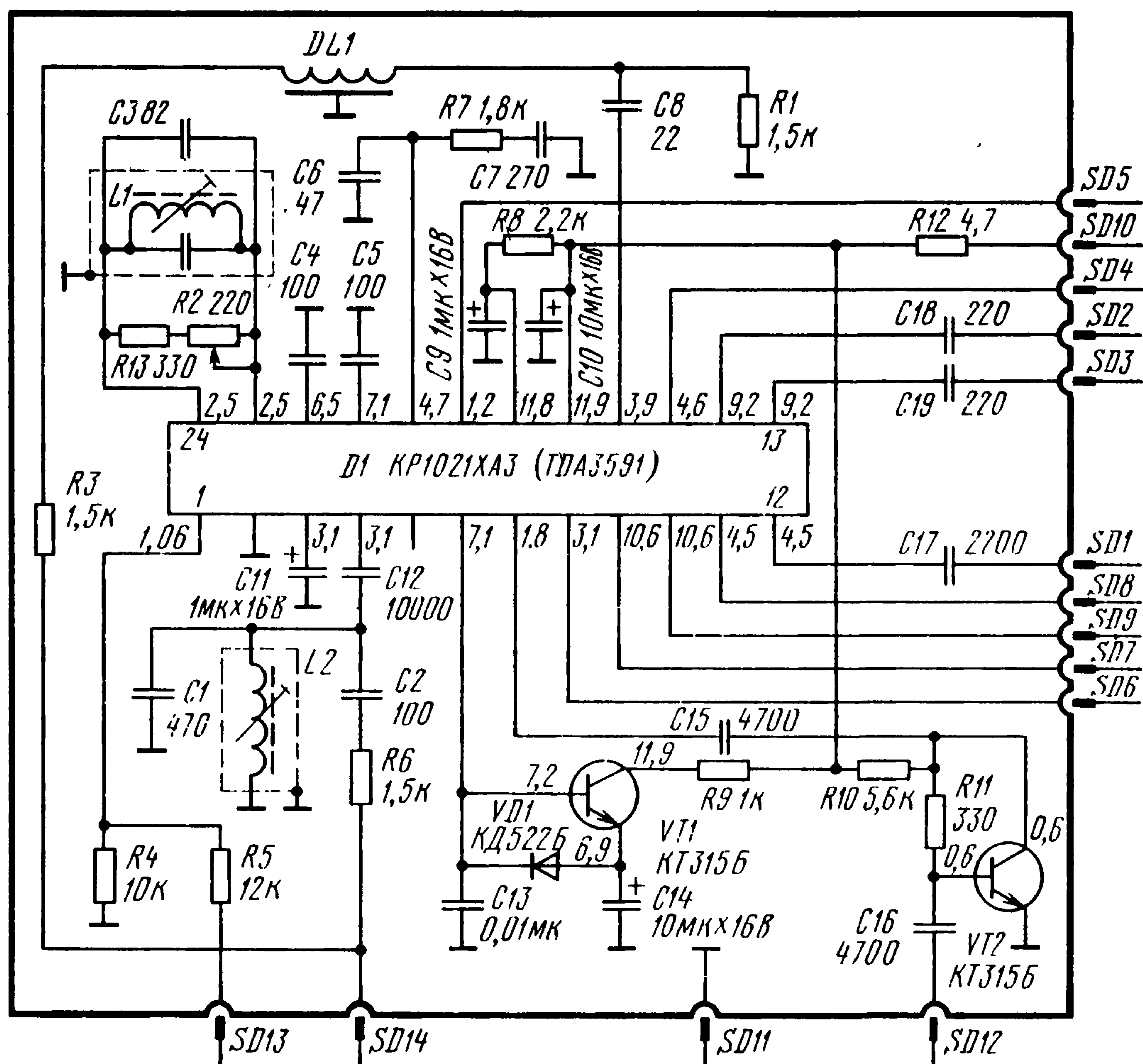
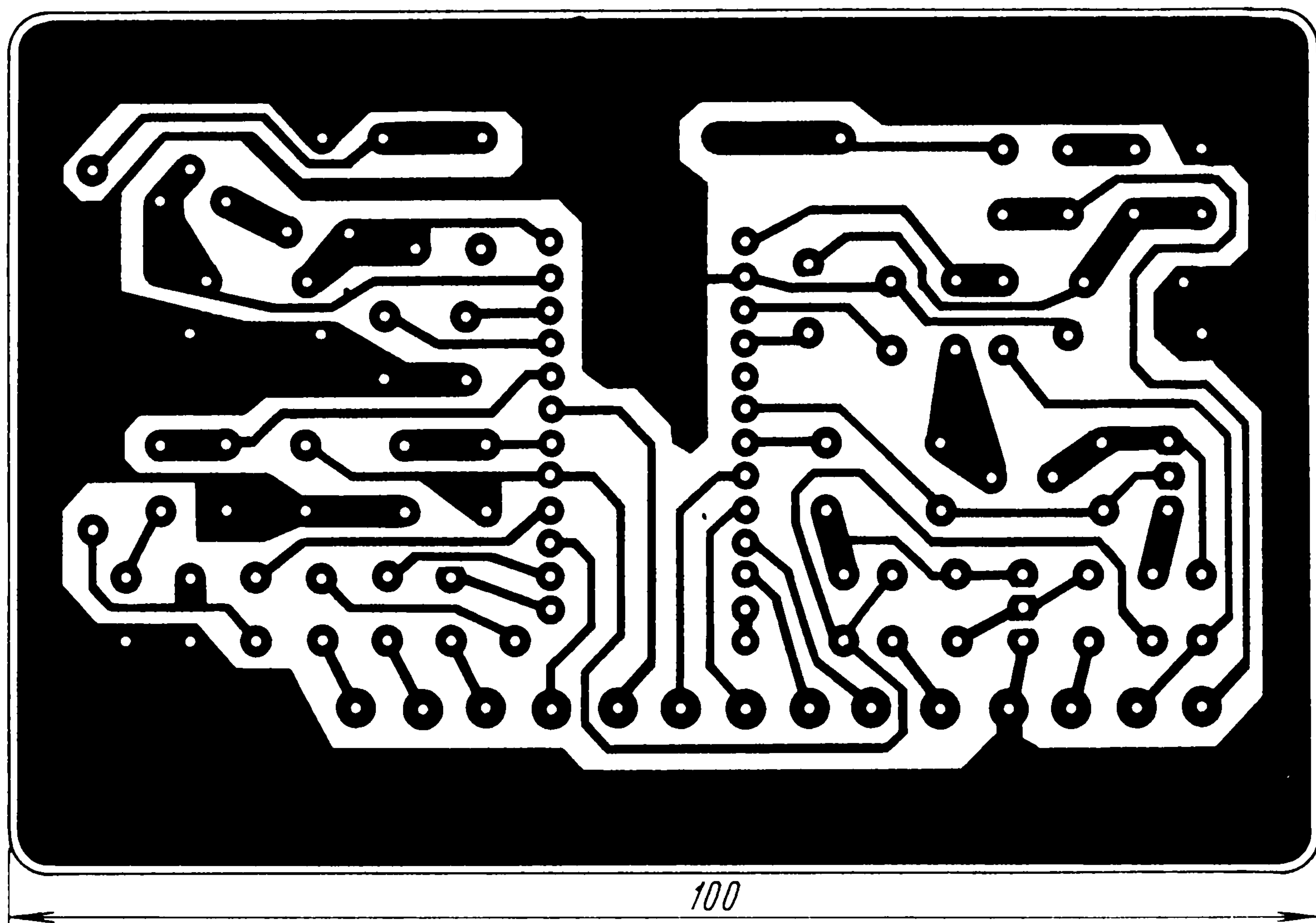


Рис.1.28. Принципиальная схема субмодуля СЕКАМ на микросхеме КР1021ХА3 (TDA3591)



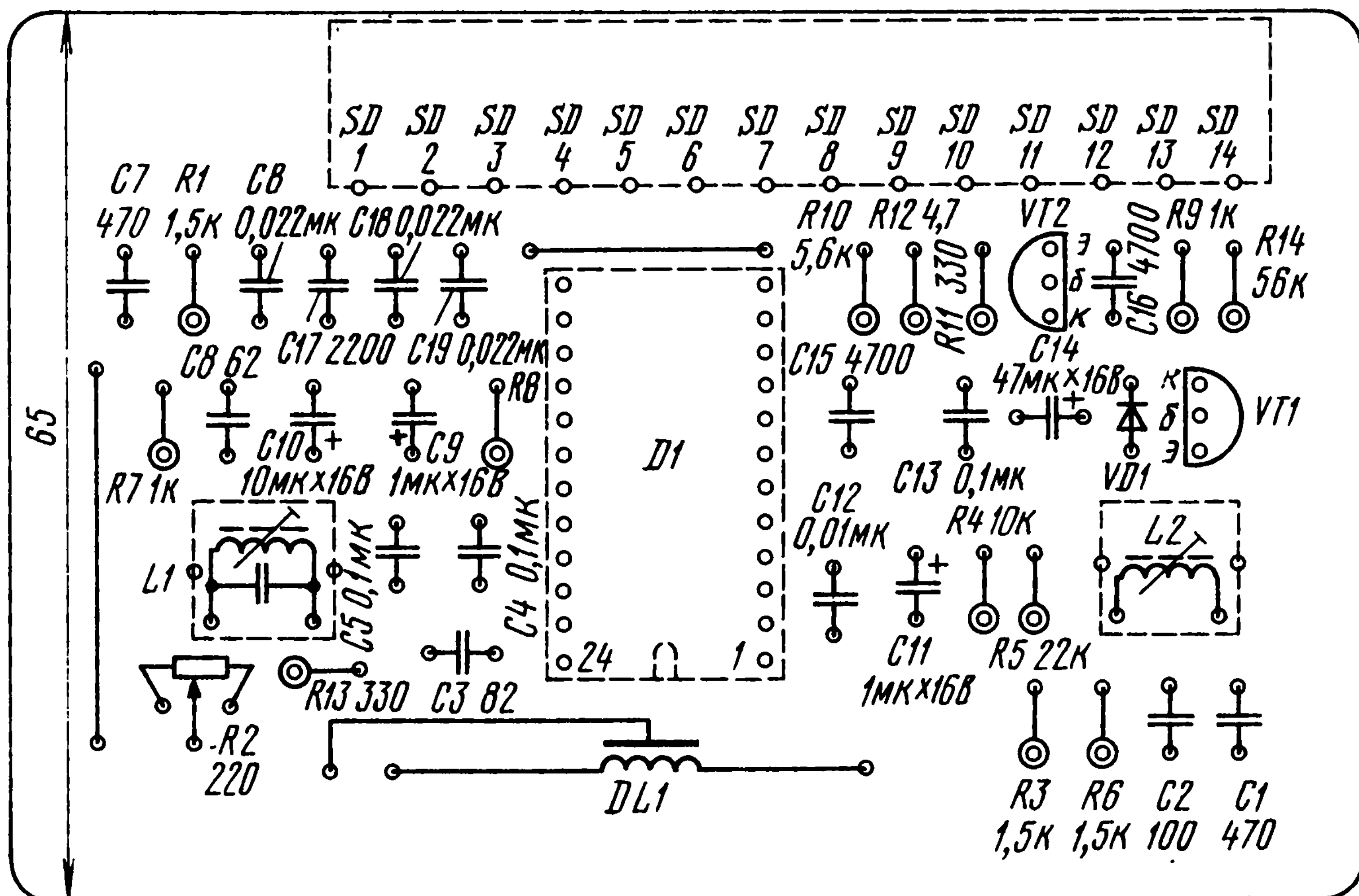


Рис.1.29. Расположение печатных проводников и радиоэлементов на плате субмодуля СЕКАМ

осциллограф переключают на выв.20 микросхемы и переменным резистором R2 устанавливают размах синего цветоразностного сигнала (он через строку перемежается с «красным» цветоразностным сигналом) равным 1 В. Сердечником катушки индуктивности L1 совмещают уровни, соответствующие белым и черным полосам в соседних строках. При необходимости дополнительно подстраивают сигнал переменным резистором R2.

2. УСТРОЙСТВО УЛУЧШЕНИЯ ЦВЕТОВЫХ ПЕРЕХОДОВ (ПРИМЕНЕНИЕ МИКРОСХЕМЫ К174ХА27 И ЕЕ АНАЛОГОВ В ДЕКОДЕРАХ)

Известно, что цветоразностные сигналы в каналах цветности передаются в полосе частот, составляющей примерно пятую часть полосы канала яркости. Соответственно меньше и цветное разрешение в телевизионном изображении, выражающееся в размывании вертикальных цветовых переходов. Для их улучшения в современных телевизорах применена микросхема К174ХА27 (TDA4565, MDA4565, A4565D, UL1295). Она содержит устройство увеличения крутизны фронтов цветоразностных сигналов и схему задержки сигнала яркости. Благодаря этому достигается высокое качество цветного изображения и отпадает необходимость использования линии задержки сигнала яркости.

Работу микросхемы можно пояснить с помощью рис. 2.1, на котором показаны сигналы с повышенной крутизной фронта и без нее на ступенчатом телевизионном сигнале: а) незадержанный сигнал яркости с фронтом 150 нс; б) обычный цветоразностный сигнал с фронтом 800 нс; в) обычный замедленный сигнал яркости, в котором середина фронта совпадает с серединой фронта цветоразностного сигнала; г) цветоразностный сигнал с крутым фронтом 150 нс; д) задержанный на 800 нс сигнал яркости, в котором середина фронта совпадает с серединой фронта обостренного цветоразностного сигнала.

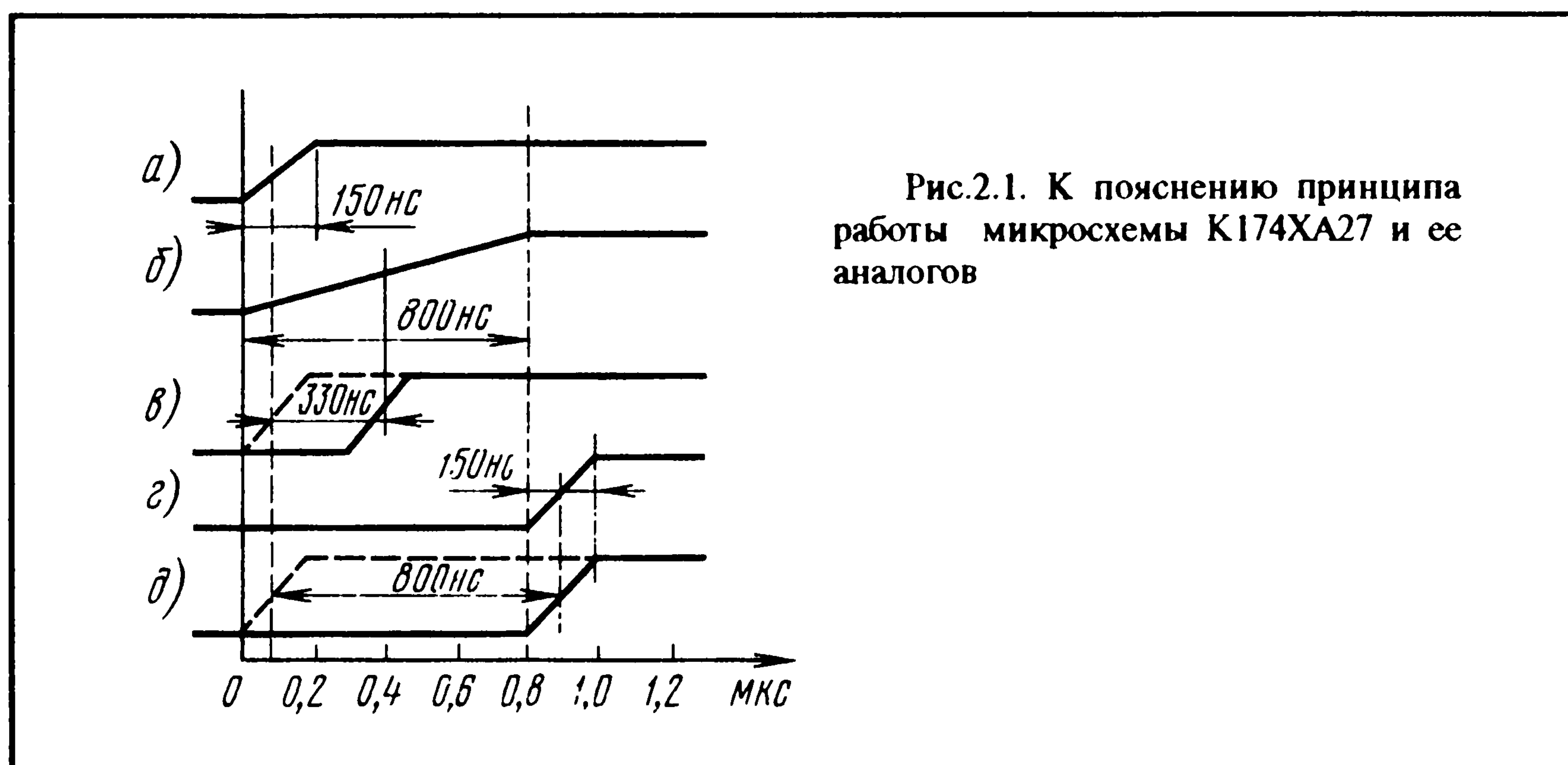


Рис.2.1. К пояснению принципа работы микросхемы К174ХА27 и ее аналогов

Рассмотрим по рис. 2. 2 работу микросхемы, состоящей их двух независимых частей: устройств увеличения крутизны фронтов цветоразностных сигналов (нижняя часть) и задержки сигнала яркости (верхняя часть).

Первая часть микросхемы включает в себя входные и выходные усилители и детекторы фронта в каждом канале, а также формирователь импульсов и переключатель сигналов. Объяснить работу этой части можно с помощью рис. 2. 3.

Сигнал с входного усилителя попадает на детектор фронта, состоящий из дифференциального усилителя, инвертора и двухполупериодного выпрямителя на диодах $D_{в}$ и $D^{I}_{в}$. Сигнал подается на один вход усилителя (+) непосредственно, а на другой (-) — через ФНЧ $R_{д}C_{д}$. Такое включение образует в итоге ФВЧ с постоянной времени, примерно равной 800 нс. Конденсаторы $C_{д}$ фильтров подключаются к выв. 3 и 4 микросхемы. Катоды обоих диодов соединены параллельно, поэтому ток протекает всегда через тот из них, на аноде которого имеется сигнал с дифферен-

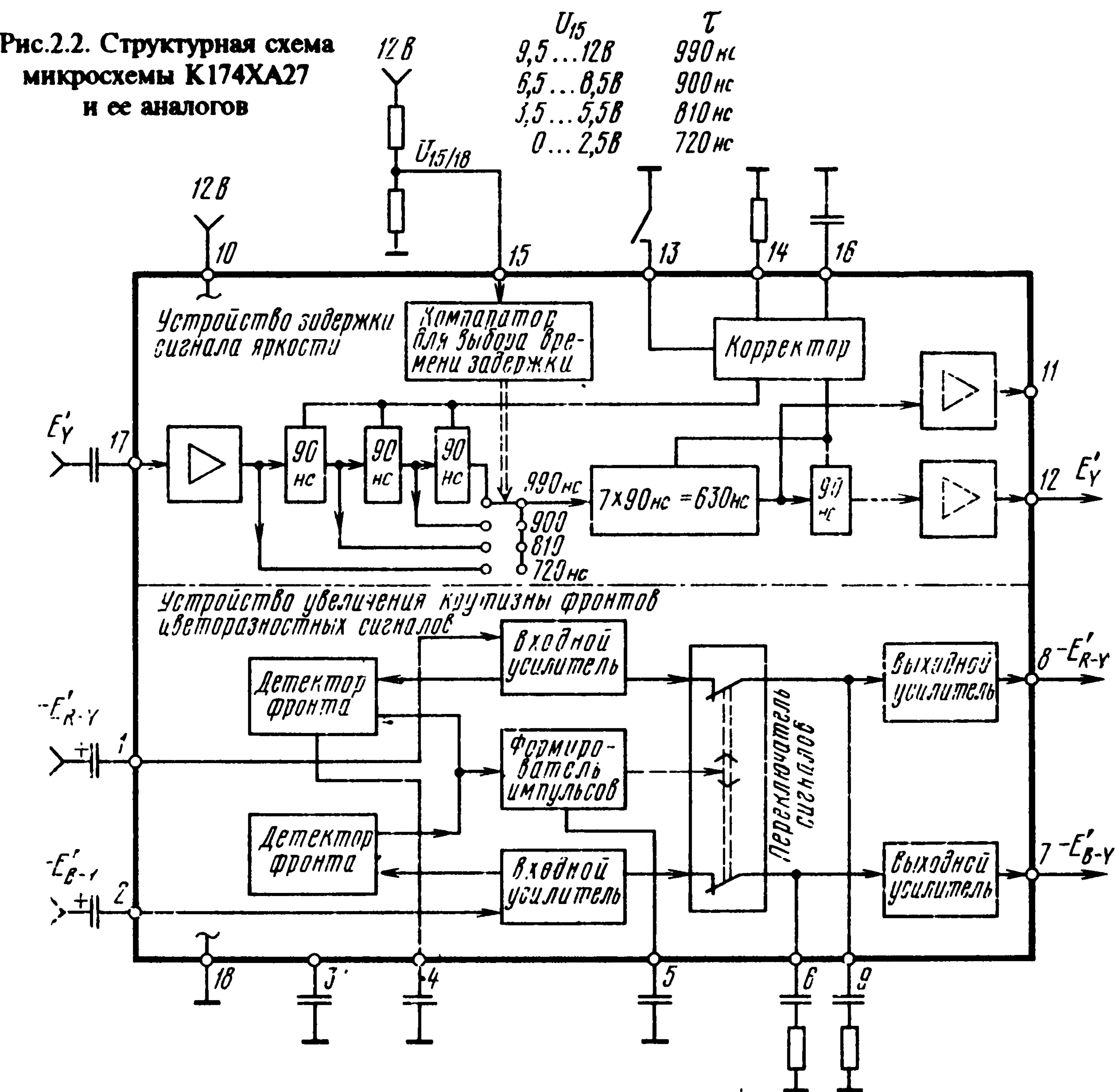


Рис.2.2. Структурная схема микросхемы К174ХА27 и ее аналогов

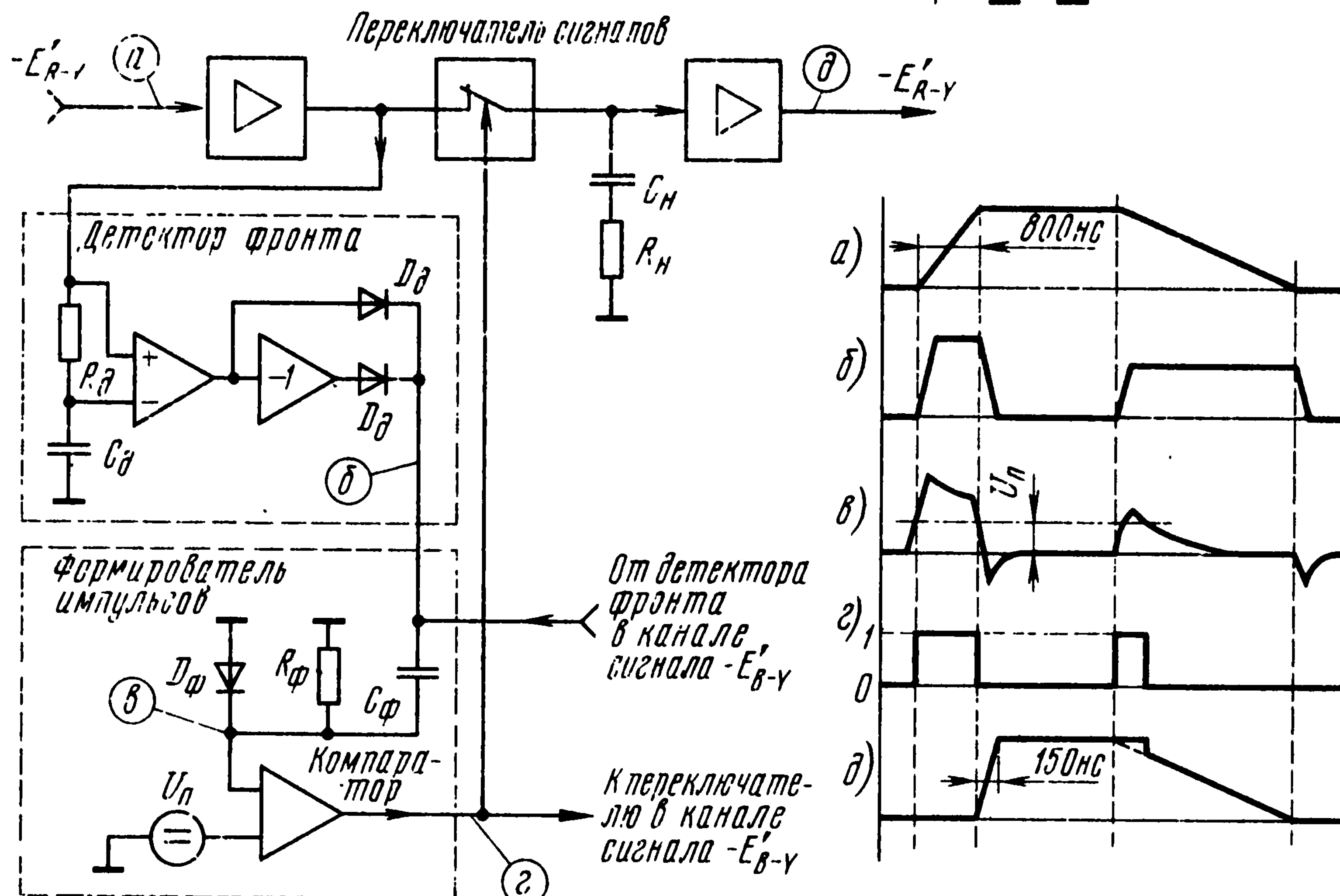


Рис 2.3 К пояснению работы устройства увеличения крутизны фронтов цветоразностных сигналов

циального усилителя положительной полярности. Таким образом, на выходе детектора фронта формируются положительные импульсы, амплитуда которых зависит от крутизны фронтов или срезов импульсов цветоразностного сигнала (рис. 2.3, осц.б).

Необходимо, чтобы формирователь импульсов выдал управляющий сигнал для переключателя сигналов. Этот формирователь имеет ФВЧ $R_ф C_ф D_ф$ с нелинейным элементом $D_ф$ и компаратор. Нелинейность фильтра обусловливает разные постоянные времени для фронта и среза сигнала. Для фронта она такая же, как и для фронта цветоразностного сигнала (800 нс), а для среза — значительно меньше, с тем чтобы формирователь быстрее мог обрабатывать положительный фронт следующего сигнала. На рис. 2. 3 (осц.в) показано, как зависит форма импульсов на выходе ФВЧ от их амплитуды и формы на его входе (рис.2.3, осц.б). В компараторе эти импульсы сравниваются с пороговым напряжением $U_п$. Если их уровень превысит пороговое значение, то на выходе компаратора (рис.2.3 осц.г) появляется высокий потенциал (логическая 1), в противном случае — низкий (логический 0). Таким образом, на выходе компаратора появляется импульсное напряжение, используемое для управления переключателями сигналов. При уровне импульсов, равном логической 1, переключатель разомкнут, а при уровне, равном логическому 0, замкнут. Поэтому во время действия затянутого фронта цветоразностного сигнала на выходе (рис.2.3, осц.д) напряжения не будет, однако, как только переключатель замкнется после окончания импульса логической 1, в цветоразностном сигнале сформируется фронт, длительностью, не превышающей 150 нс, определяемый постоянной времени накопительной цепи $C_в R_н$. Эти цепи, включающие накопительные конденсаторы $C_н$, подключены к выв. 6 и 9 микросхемы после переключателя сигналов. Накопительные конденсаторы заряжаются напряжением цветоразностного сигнала до размыкания переключателя сигналов. Заряд на них сохраняется при разомкнутом переключателе, так как входное сопротивление выходных усилителей довольно велико.

Из-за появления более короткого импульса в начале среза цветоразностного сигнала после прохождения микросхемы в нем появляется незначительная ступенька (рис.2.3, осц.д), практически не влияющая на качество изображения. Из рисунка видно, что чем положе будет срез сигнала, тем меньше эта ступень.

. Устройство увеличения крутизны тем более эффективно, чем круче фронты импульсов, в то время как при достаточно пологих импульсах, которые и без того не дают разрешения цветов, устройство не влияет на цветоразностные сигналы. Необходимо также упомянуть о том, что устройство увеличения крутизны фронтов благодаря двухполупериодному выпрямлению в детекторах фронта может работать при любой полярности входных цветоразностных сигналов.

Как было сказано выше, при повышении крутизны импульсов цветоразностных сигналов они замедляются примерно на 800 нс (см. рис.2.1 и 2.3). Для достижения временно́го совмещения этих сигналов с сигналом яркости последний необходимо задержать с помощью линии задержки, включенной между выв. 17 и 12 (или 11) микросхемы.

Линия задержки (вторая часть микросхемы) включает в себя 11 последовательно соединенных гираторов, каждый из которых задерживает сигнал на 90 нс. Гираторы с подключенными к их входам и выходам конденсаторами представляют собой параллельные колебательные контуры без катушек индуктивности. С помощью интегральной технологии гираторы выполняют в виде транзисторов и резисторов, а роль емкостей конденсаторов играют барьерные емкости переходов.

Как видно из рис.2.2, с помощью внутреннего компаратора, соединенного с выв.15 микросхемы, для выбора времени задержки можно изменять число гираторов с 8 (при этом время задержки равно 720 нс) до 11 (990 нс). Это при условии, что сигнал яркости снимается через усилитель с выв.12 микросхемы. Если сигнал

через другой усилитель снимается с выв.11, последний гиратор в его задержке не участвует.

Время задержки, т. е. число включенных гираторов, зависит от напряжения U_{15}, подаваемого на выв.15 микросхемы. Эта зависимость показана в верхней части рис.2.2. Кроме того, если выв.13 микросхемы соединить с корпусом, время

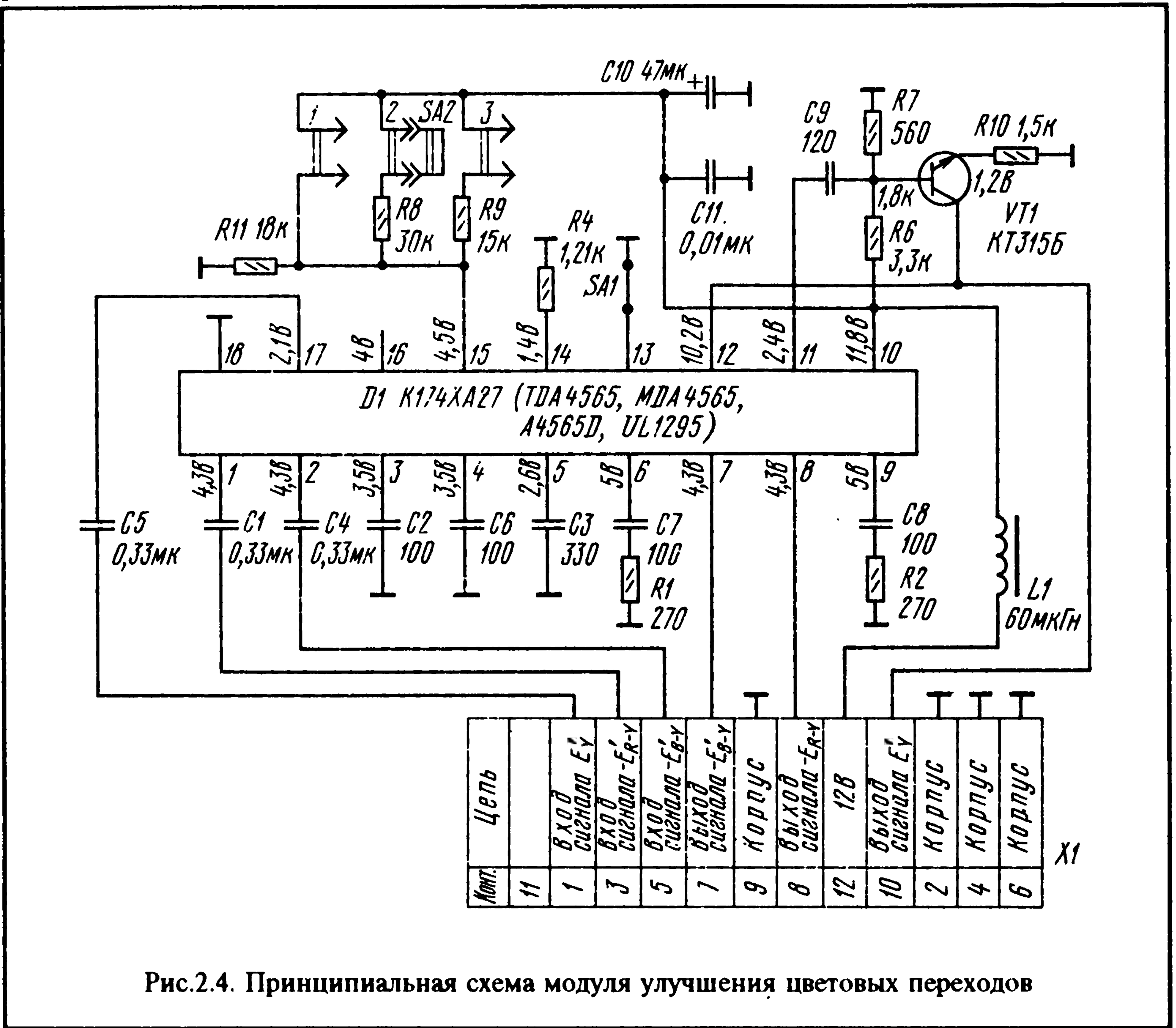


Рис.2.4. Принципиальная схема модуля улучшения цветовых переходов

задержки увеличится еще на 45 нс и максимальная задержка сигнала на выв.12 составит 1035 нс. Регулирование в широких пределах времени задержки сигнала яркости позволяет получить изображение высокого качества. Коэффициент ослабления сигнала яркости в микросхеме составляет -9...-5 дБ.

Рассмотрим работу модуля улучшения цветовых переходов (рис.2.4), в котором применена описанная выше микросхема.

Цветоразностные сигналы $-E'_{R-Y}$ и $-E'_{B-Y}$ через конт. 3 и 5 соединителя X1 и разделительные конденсаторы C1 и C4 поступают на входы микросхемы (выв.1 и 2 соответственно). Конденсаторы C7 иC8, подключенные к выв.6 и 9, — накопительные в устройстве увеличения крутизны фронтов цветоразностных сигналов. Конденсаторы C2 и C6, подключенные к выв.3 и 4 микросхемы, входят в состав ФВЧ детекторов фронта цветоразностных сигналов. На выв.8 и 7 формируются скорректированные цветоразностные сигналы, которые через контакты 8 и 7 соединителя X1 выводятся из модуля.

Сигнал яркости E'_{Y} через контакт 1 соединителя X1 и разделительный конденсатор C5 подается на микросхему (выв.17). Напряжение на выв.15 определяет задержку этого сигнала. В положении 1 перемычки SA2 устанавливается напряжение питания 12 В и максимальная задержка достигает 1000 нс. В других положениях

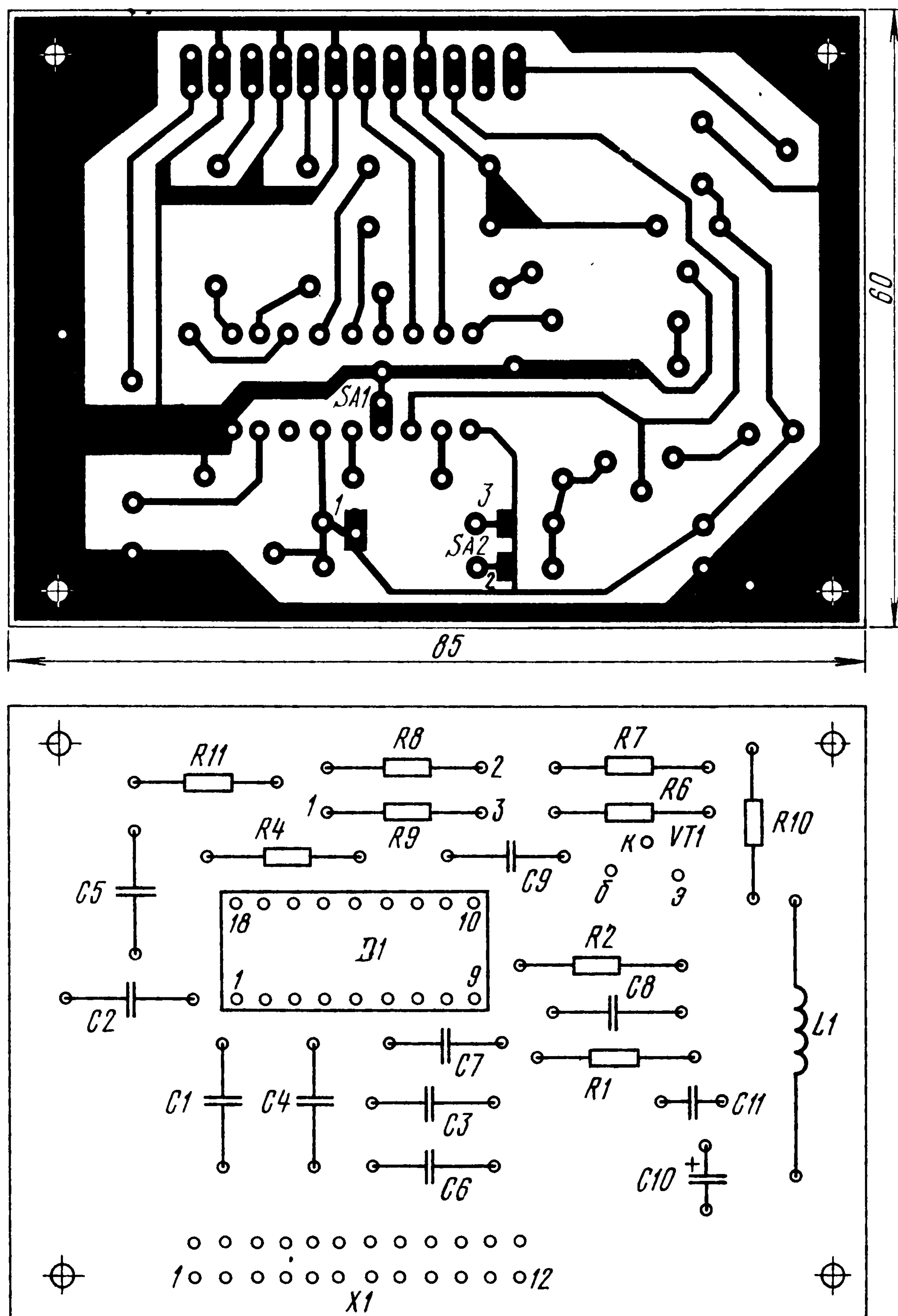


Рис 2.5. Расположение печатных проводников и радиоэлементов на плате модуля улучшения цветовых переходов

это напряжение 4,5 В (во втором как показано на рис.2.4) и 7 В (в третьем), а задержки 810 и 900 нс соответственно. В модуле предусмотрена еще одна возможность точно совместить сигнал яркости и цветоразностные. Для этого служит перемычка SA1. Выбирают положение перемычек SA1 и SA2 экспериментально по сигналу УЭИТ, в котором на девятой горизонтали имеется шкала оценки цветовой четкости. Подбором положений перемычек добиваются наилучшего качества зелено-пурпурных, сине-желтых и красно-голубых вертикальных полосок без черных и белых окантовок.

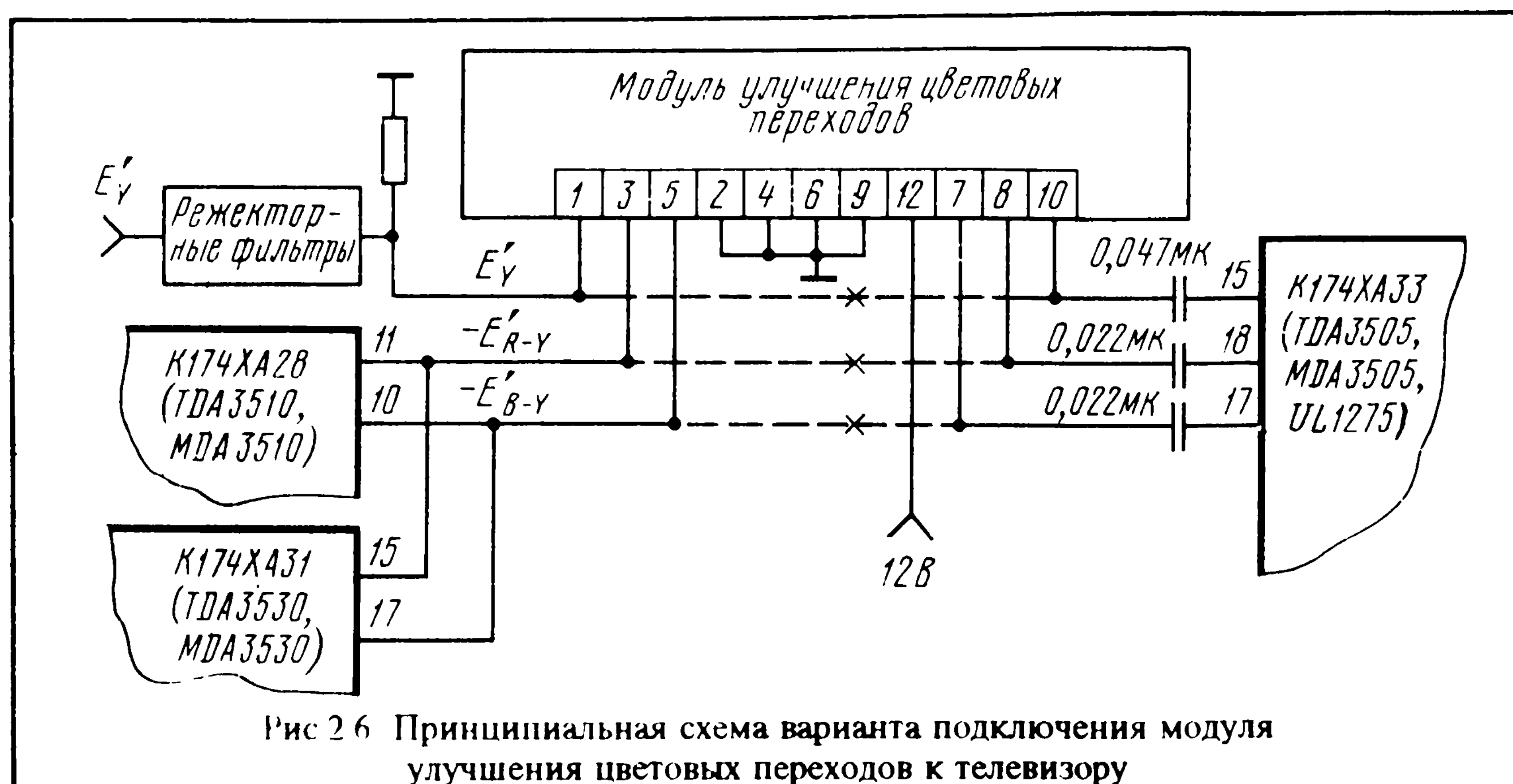


Рис 2 6 Принципиальная схема варианта подключения модуля улучшения цветовых переходов к телевизору

Элементы С9, R6, R7, VT1, R10 предназначены для подчеркивания фронтов сигнала яркости и тем самым — повышения четкости изображения. В моменты, когда на выв.12 микросхемы и соответственно на коллекторе транзистора VT1 действуют фронты сигнала яркости, на его базу поступает положительный короткий импульс продифференцированного цепью С9, R6, R7 фронта сигнала, имеющегося на выв.11 микросхемы. Транзистор открывается и потенциал его коллектора резко падает, благодаря чему имеет место подчеркивание фронта сигнала, описывающего перепад яркости.

Конструктивно модуль выполнен на печатной плате размерами 85х60 мм из фольгированного гетинакса или стеклотекстолита, расположение печатных проводников и радиоэлементов на которой показано на рис.2.5. Положения перемычек SA1 и SA2 показаны на плате.

Модуль можно установить в телевизор как с помощью соединителя X1 (показан на рисунках), так и без него. В этом случае его крепят в любом удобном месте по возможности ближе к декодеру телевизора и соединяют короткими проводниками. Вариант подключения модуля, в котором декодер выполнен на микросхемах К174ХА28 (TDA3510, MDA3510) и К174ХА31 (TDA3530, MDA3530), показан на рис.2.6, однако аналогично его можно подключить и к другому, например к описанному в § 1.5

3. УСТРОЙСТВА СОПРЯЖЕНИЯ ЦВЕТНЫХ ТЕЛЕВИЗОРОВ С ВИДЕМАГНИТОФОНАМИ И КОМПЬЮТЕРАМИ

3.1. Режимы подключения внешних видеоустройств к телевизорам

С появлением на потребительском рынке видеомагнитофонов, видеопроигрывателей, компьютеров, телеигр и другой видеотехники, производимой отечественной промышленностью и ввозимой из-за рубежа, телевизоры тали использовать не только по прямому назначению, но и в качестве видеомониторов, т. е. устройств для отображения информации с внешних периферийных устройств.

Выходной сигнал с них и прежде всего с видеомагнитофонов может быть как высокочастотным (радиочастотным), так и низкочастотным (видеочастотным). Высокочастотный (ВЧ) сигнал с радиочастотного модулятора (передатчика), встро-

енного в аппарат, подают на антенный вход телевизора, а приемную антенну подключают к антенному входу. Низкочастотный (НЧ) сигнал подают на видеовход телевизора (рис.3.1.).

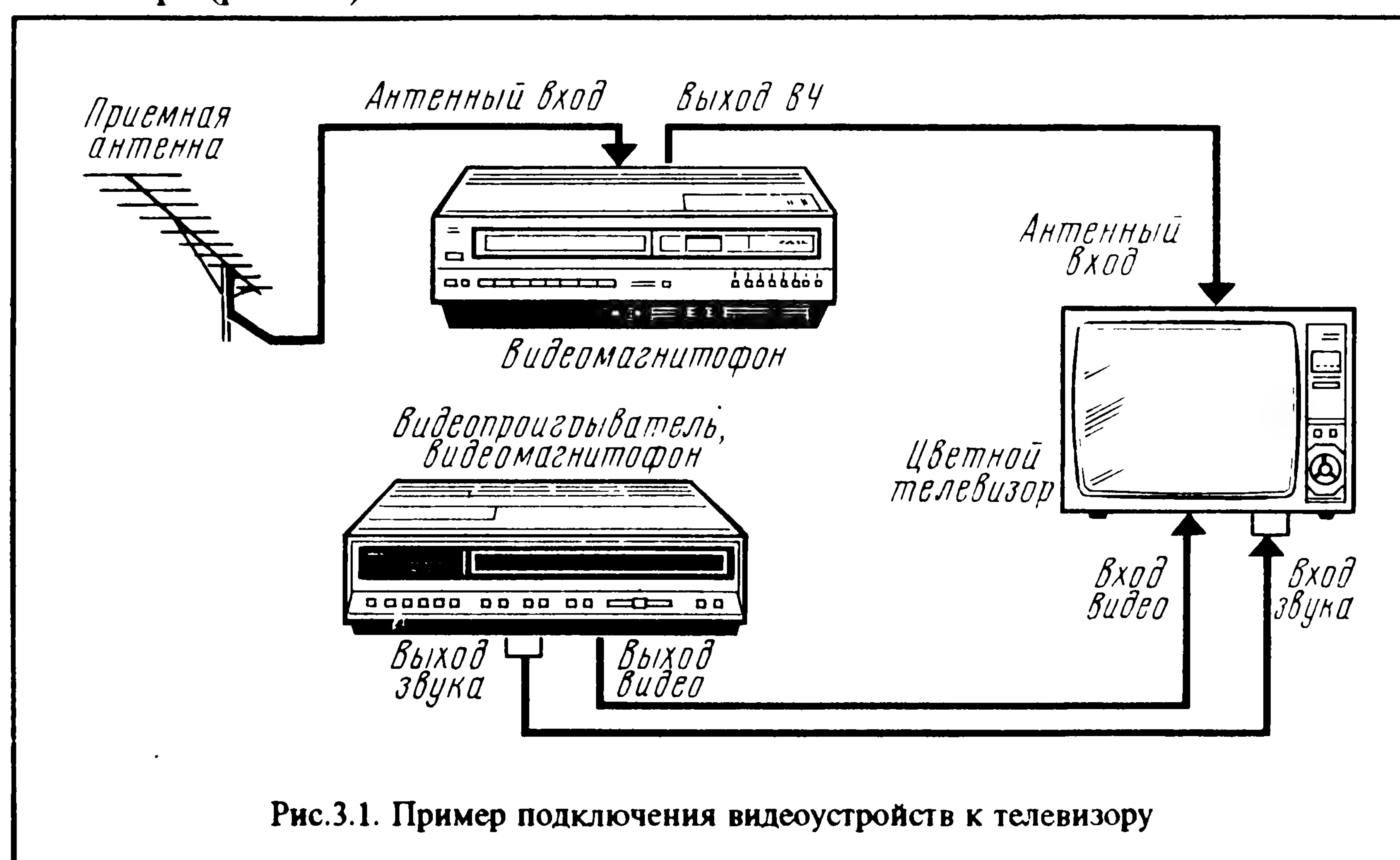


Рис.3.1. Пример подключения видеоустройств к телевизору

Использование антенного входа телевизора (режим TV) при ВЧ способе подключения видеомагнитофона имеет ряд недостатков. Прежде всего неизбежно ухудшается качество изображения из-за двойного преобразования сигналов (в ВЧ модуляторе видеомагнитофона и радиоканале телевизора), что значительно ухудшает соотношение сигнал/шум. Кроме того, появляются искажения типа «муар», связанные с биением сигналов звука и изображения в радиоканале телевизора. На качестве изображения при этом могут сказываться также неточность настройки телевизора на канал видеомагнитофона и неоптимальное согласование между ними.

Существенным неудобством при ВЧ способе (последовательном) подключения сигналов является и то, что при выключеном видеомагнитофоне почти всегда прекращается подача сигналов на антенный вход телевизора.

Видеомониторный способ подключения телевизоров (режим AV) лишен недостатков ВЧ способа и позволяет существенно улучшить качество изображения. При нем ПЦТВ с видеовыхода видеомагнитофона подается на видеовход телевизора, что уменьшает постоянную времени устройства АПЧиФ. Это связано с тем, что из-за узкой полосы захвата устройства может наблюдаться срыв синхронизации по строкам и кадрам или хаотичное искривление вертикальных линий, что в ряде случаев вообще не позволяет просматривать видеопрограммы (особенно при использовании видеокассет с многократно перезаписанными программами). Сигнал звука при этом с выхода видеомагнитофона подается на усилитель звуковой частоты телевизора.

Для подключения видеоустройств к видеовходу в конструкцию телевизора вводят либо коаксиальные соединители (гнезда) типа BNC (СР-50) для видеосигналов и RCA («Азия») для видеосигналов и сигналов звука (их в этом случае называют RCA-PHONO), либо шестиконтактные соединители 6-PIN-AV по стандарту DIN45482 для обоих сигналов, либо пятиконтактные 5-PIN по стандарту DIN41524 для сигналов звука. Можно использовать различные комбинации этих соединителей.

На рис.3.2 показано расположение контактов соединителя со стороны гнезд по

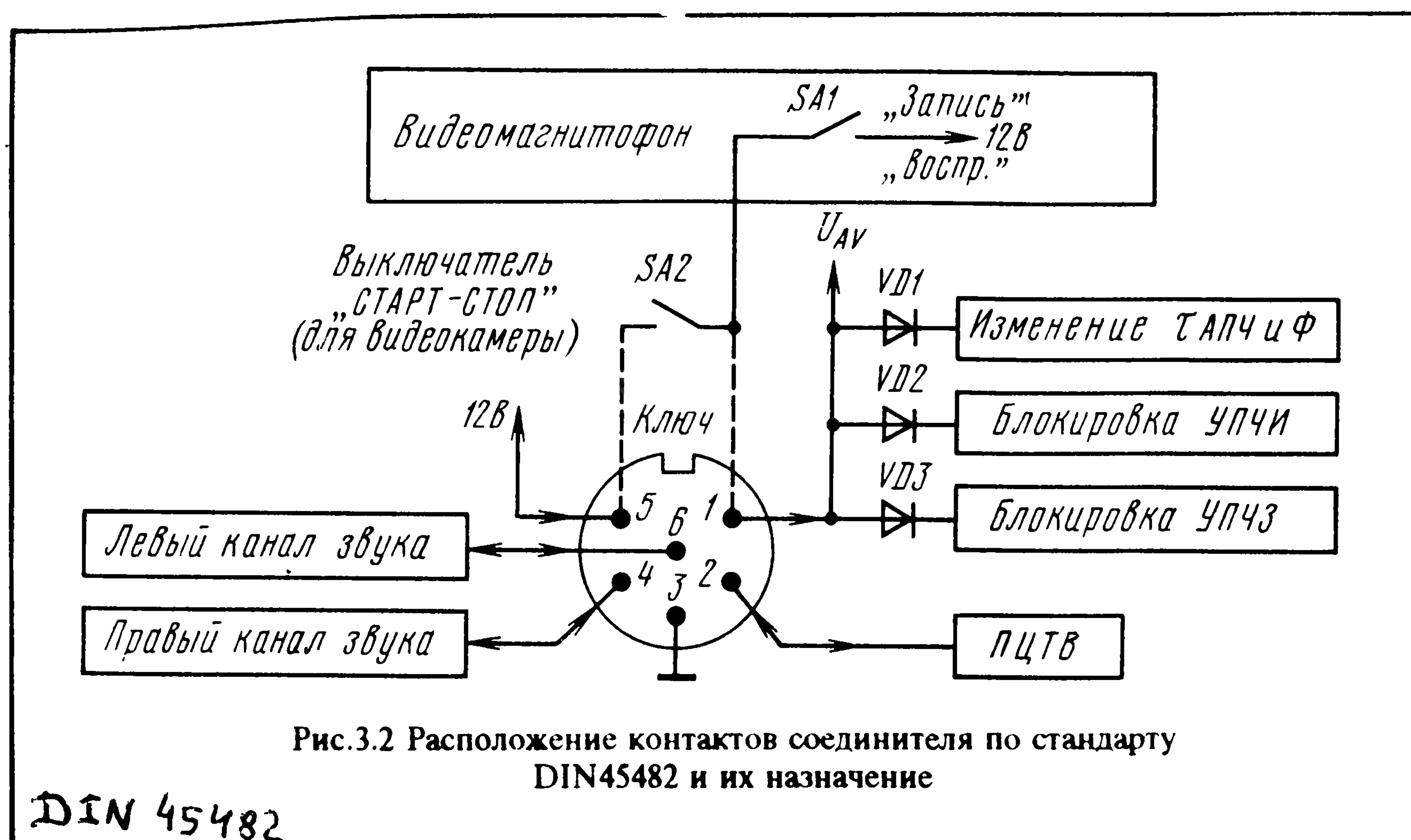


Рис.3.2 Расположение контактов соединителя по стандарту DIN45482 и их назначение

стандарту DIN45482. В европейских странах этот стандарт в 1984 г. заменен другим с использованием описанного ниже соединителя SCART. В нашей стране в настоящее время действует ГОСТ 24838-87 «Радиоаппаратура электронная бытовая. Входные и выходные параметры», включающий оба эти стандарта, однако в большинстве отечественных телевизоров соединитель SCART пока не используют. Для подключения компьютеров применяют соединитель ОНЦ-ВГ-8/16-Р (рис.3.3).

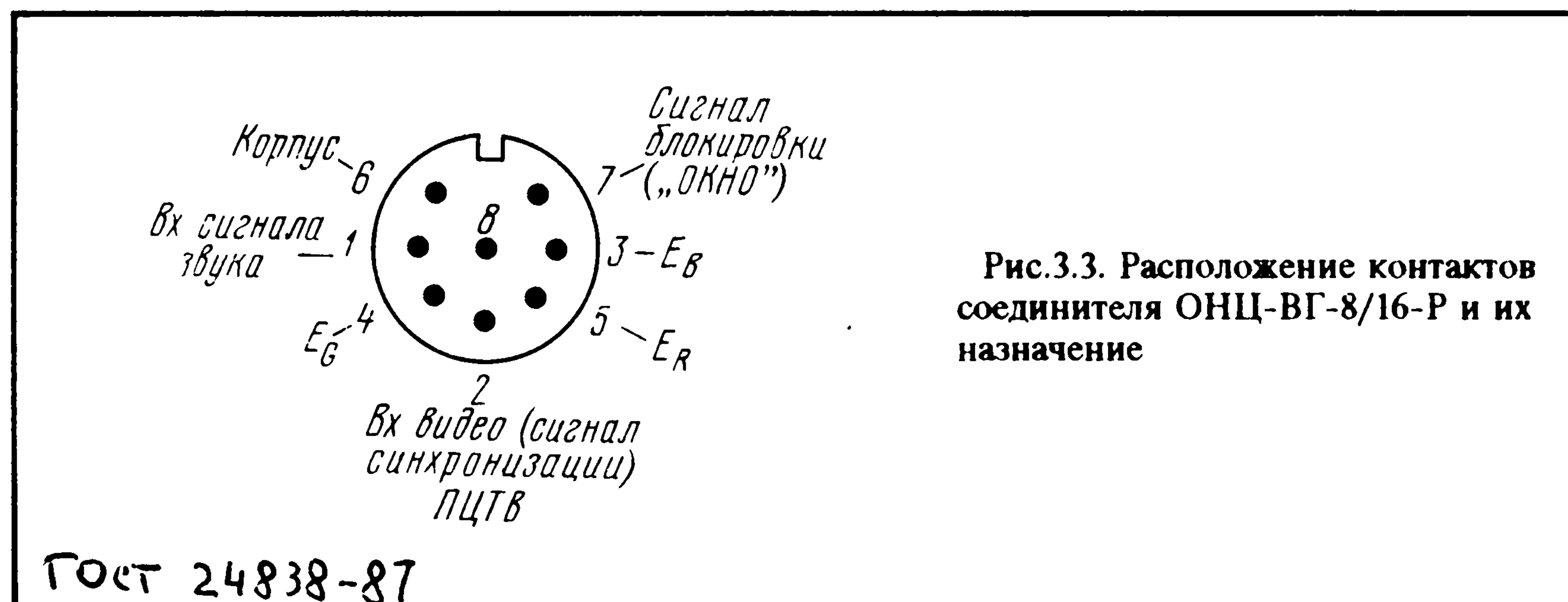


Рис.3.3. Расположение контактов соединителя ОНЦ-ВГ-8/16-Р и их назначение

Кроме соединителей телевизоры дополняют переключателями режима работы TV/AV (телевизор/видеомонитор) и соответствующими цепями коммутации и согласования (в устройствах сопряжения с видеомагнитофоном), а видеомагнитофоны — переключателями антенного входа TV/VTR (телевизор/видеомагнитофон).

Рассмотрим схему устройства сопряжения между полным видеомагнитофоном (т. е. имеющим встроенный радиоканал — так называемый TV-тюнер) и телевизором через штекерные соединители по стандарту DIN45482(рис.3.4).

Устройство сопряжения позволяет подавать ПЦТВ и сигнал звука при воспроизведении с видеомагнитофона на вход AV телевизора и блокировать при этом радиоканал телевизора для исключения проникающих помех; дистанционно переключать телевизионные программы, принимаемые тюнером видеомагнитофона, с его пульта ДУ и записывать одну из программ, принимаемых тюнером видеомагнитофона, при одновременном просмотре другой с радиоканала телевизора в зависимости от положения переключателя TV/VTR. Напряжение, переключающее

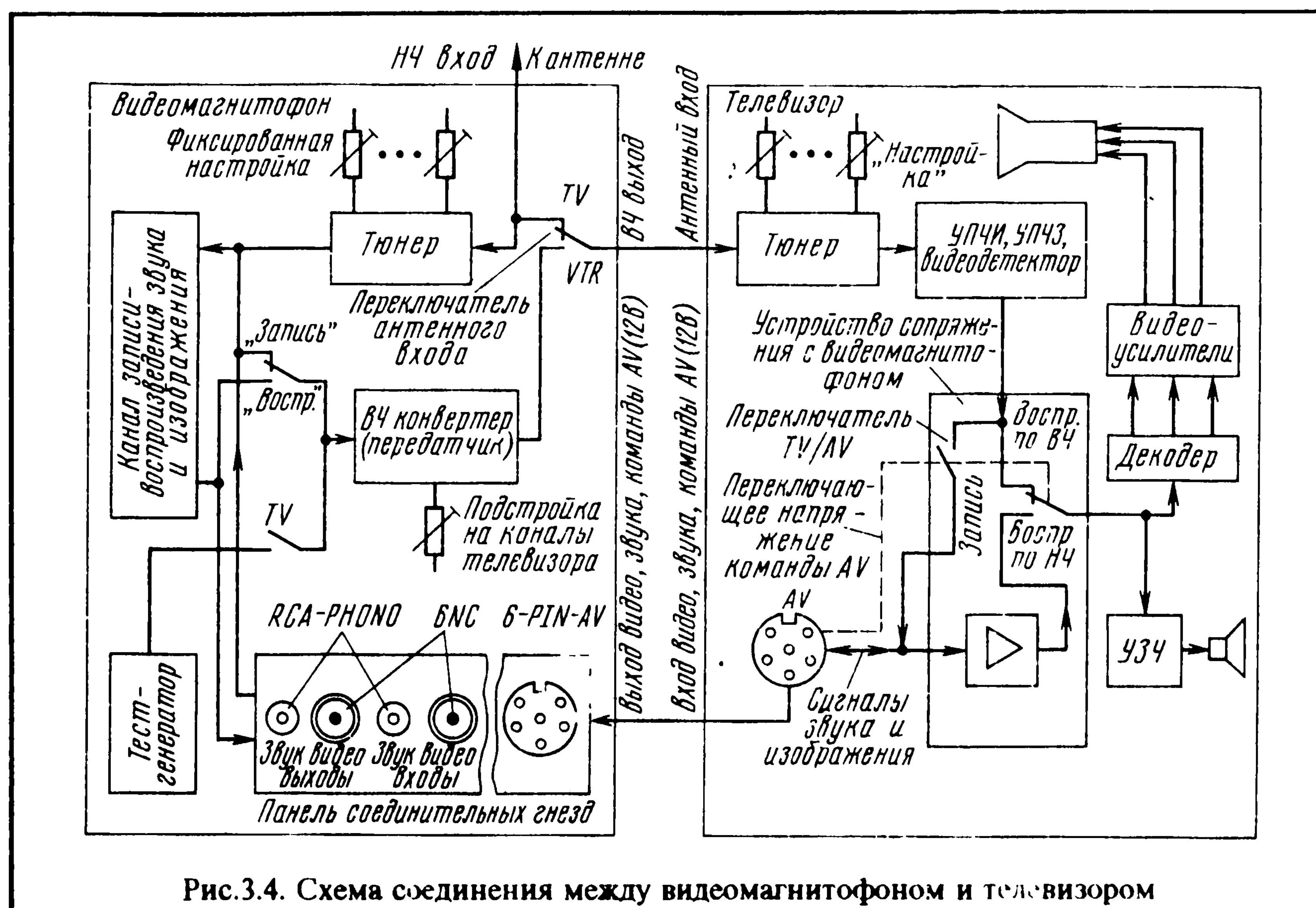


Рис.3.4. Схема соединения между видеомагнитофоном и телевизором

режим (команда) AV (12 В), подается на устройство сопряжения через конт.1 соединителя AV (рис.3.2). При использовании в видеомагнитофоне или другом видеоустройстве коаксиальных соединителей (гнезд) BNC или RCA-PHONO напряжение, переключающее режим, подается на устройство сопряжения от источника 12 В через установленный в этом случае в телевизоре переключатель TV/AV.

Когда ассортимент видеоустройств, подключаемых к телевизору как к видеомонитору, пополнился персональными компьютерами, имеющими выходы RGB сигналов, появилась необходимость создать и внедрить универсальный штеккерный соединитель по европейскому стандарту. Такой соединитель SCART (EVRO-CONNECTOR) был разработан и внедрен в 1983 г. в соответствии с требованиями МЭК933-1 (рис.3.5). В табл. 2 дан перечень контактов соединителя, указаны их назначение и уровни сигналов на них.

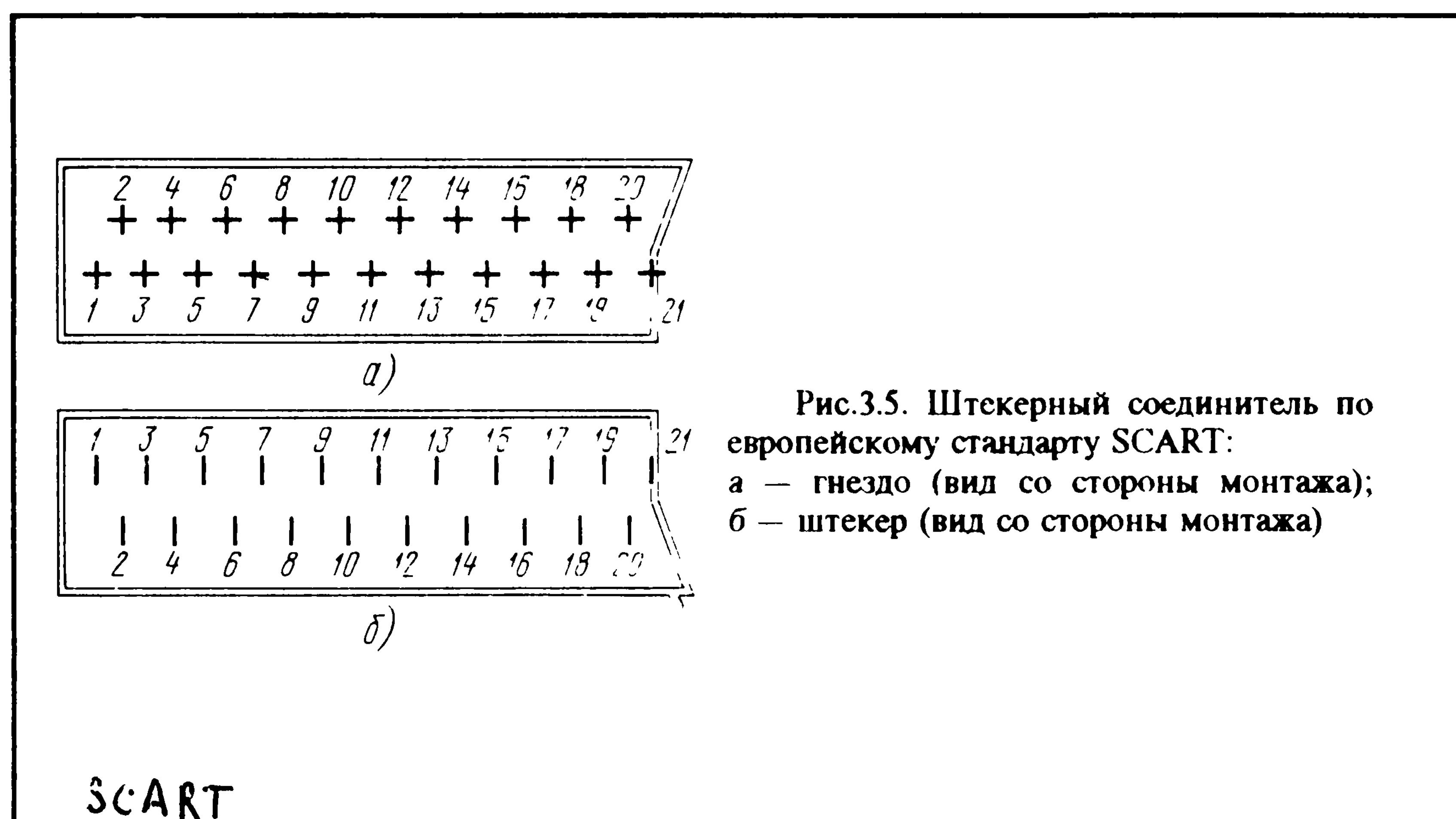


Рис.3.5. Штекерный соединитель по европейскому стандарту SCART:
а — гнездо (вид со стороны монтажа);
б — штекер (вид со стороны монтажа)

Двадцатиоднoконтактное двухрядное гнездо SCART располагают на задних стенках видеомагнитофонов и телевизоров. Благодаря его несимметричной форме неправильное подсоединение вилки исключено. Сигналы, передаваемые через соединитель SCART (табл. 2), можно разделить на три группы:

первая — сигналы изображения, в том числе ПЦТВ; в телевизоре они присутствуют на конт.19 соединителя всегда, а в видеомагнитофоне — во время воспроизведения видеозаписи или на выходе TV тюнера, если таковой имеется в аппарате;

вторая — сигналы звука; в распределении контактов предусмотрены выходы левого и правого каналов для аппаратуры со стереофоническим звуковым трактом. Сигнала звука имеются на конт.1-3 соединителей;

третья — сигналы основных цветов RGB и переключающее напряжение (команда «окно»).Эти сигналы подают только с видеоустройств на телевизор.

Рассмотрим более подробно видеомониторные режимы, в которые можно переключить телевизор. Таких режимов может быть два: аудиовизуальный AV и компьютерный RGB.

В режиме AV при приеме телевизионных передач через конт.19 соединителя SCART подается ПЦТВ, а через параллельно включенные конт.1 и 3 для записи на видеокассету — сигнал звука. Если на конт.8 подается переключающее напряжение AV и с пульта ДУ команда AV, то телевизор переключается в этот режим. При этом поступающие на конт.20 соединителя ПЦТВ и на конт.2 и 6 сигналы звука передаются на декодер и усилитель НЧ. Синхронизация изображения обеспечивается ПЦТВ. Командой AV переключается также постоянная времени устройства АПЧиФ, благодаря чему телевизор быстрее реагирует на временные колебания сигнала синхронизации. Если с пульта ДУ подается сигнал прекращения команды AV, то,.несмотря на приложенное переключающее напряжение, телевизор переходит в режим приема телепередачи. Персональный компьютер или другая видеоаппаратура также могут работать в режиме AV, если они формируют ПЦТВ и переключающее напряжение AV.

Режим RGB позволяет получить еще более высокое качество изображения, чем режим AV, так как при нем сигналы не проходят через декодер телевизора. Для подачи сигналов RGB предусматриваются 75-омные кабели, благодаря которым фронты импульсов имеют такую крутизну, которая превышает разрешающую способность кинескопов. Таким образом можно передавать «кадр в кадре» или титры, когда знаки вводятся в имеющееся изображение.

Во многих случаях при работе телевизора с компьютером в режиме RGB используется сигнал синхронизации от него, благодаря чему исключаются чересстрочность и мелькание горизонтальных линий. При этом на конт.20 соединителя SCART подаются либо только синхроимпульсы размахом не менее 0,3 В, либо ПЦТВ, содержащий синхроимпульсы. Причем для обеспечения синхронизации с пульта ДУ необходимо включить режим AV. Без этого на экране будет незасинхронизированное изображение. Следует отметить, что в режиме RGB невозможно принимать телевизионные программы только прекращением действия команды AV. Для этого еще необходимо либо выключить компьютер, либо отключить соединитель SCART, либо другим путем прервать поступление переключающего напряжения RGB.

Для подачи сигналов RGB на современные телевизоры в их модулях цветности (декодерах) предусмотрен специальный соединитель, контакты которого соединены с соответствующими контактами соединителя SCART телевизора. Через один из контактов этих соединителей на декодер поступакт переключающее напряжение для блокировки сигналов телецентра (иногда его называют напряжением «окна»). В модулях цветности МЦ-31 и МЦ-41, например, это соединитель X2 (рис.3.6,а,б), в модуле цветности МЦ-403 — X1 (рис.3.6,в) и т. п. При использовании в качестве видеомониторов телевизоров с другими модулями цветности (декодерами), не имеющими указанного соединителя, можно воспользоваться рекомендациями, данными в [12].

Таблица 2

Номер контакта	Назначение	Уровень сигнала, В; сопротивление цепи, Ом
1	Выход сигнала звука правого канала, моно, независимый канал В	0,2...2; 1
2	Вход сигнала звука правого канала, моно, независимый канал В	0.2. 2; $10 \cdot 10^3$
3	Выход сигнала звука левого канала, моно. независимый канал А	0,2...2; $1 \cdot 10^3$
4	Сигнал звука, общий провод	—
5	Сигнал В, обший провод	—
6	Вход сигнала звука левого канала, моно, независимый канал А	0,2...2; $10 \cdot 10^3$
7	Вход или выход сигнала В	0,7 (размах между уровнями белого и гашения): 0...2 (постоянный); 75
8	Вход или выход напрчжения переключения (режим AV)	0,2 (логический 0); 9,5...12(логическая 1): $10 \cdot 10^3$ (входное); $1 \cdot 10^3$ (выходное)
9	Сигнал G, обший провод	—
10	Второй канал ввода данных (резервный)	—
11	Вход или выход сигнала G	0,7 (размах между уровнями белого и гашения): 0. .2 (постоянный); 75
12	Первый канал ввода данных (резервный)	—
13	Сигнал R, общий провод	—
14	Обратный провод входа или выхода быстрого переключения внешнего источника (резервный)	—
15	Вход или выход сигнала R	0,7 (размах между уровнями белого и гашения); 0.. 2 (постоянный); 75
16	Вход или выход сигнала переключения внешнего источника или команда включения сигналов RGB ("окно")	0...0,4 (логический 0); 1...3 (логичес-кая 1); 75
17	Общий провод ПЦТВ	—
18	Общий прово сигнала быстрого переключения внешнего источника	—
19	Выход ПЦТВ положительной полярности	1 (размах), 0. .2 (постоянный); 75
20	Вход ПЦТВ положительной полярности	1 (размах), 0...2 (постоянный); 75
21	Корпус	—

Кабель между видеоустройством и телевизором с использованием соединителя SCART должен соответствовать стандарту МЭК933-1. Предусмотрены четыре типа универсальных кабелей:

U — содержит все соединения и имеет черную маркировку в виде самоклеющейся пленки;

V (без сигналов звука) — содержит соединения через конт.5, 7-21 и имеет белую маркировку;

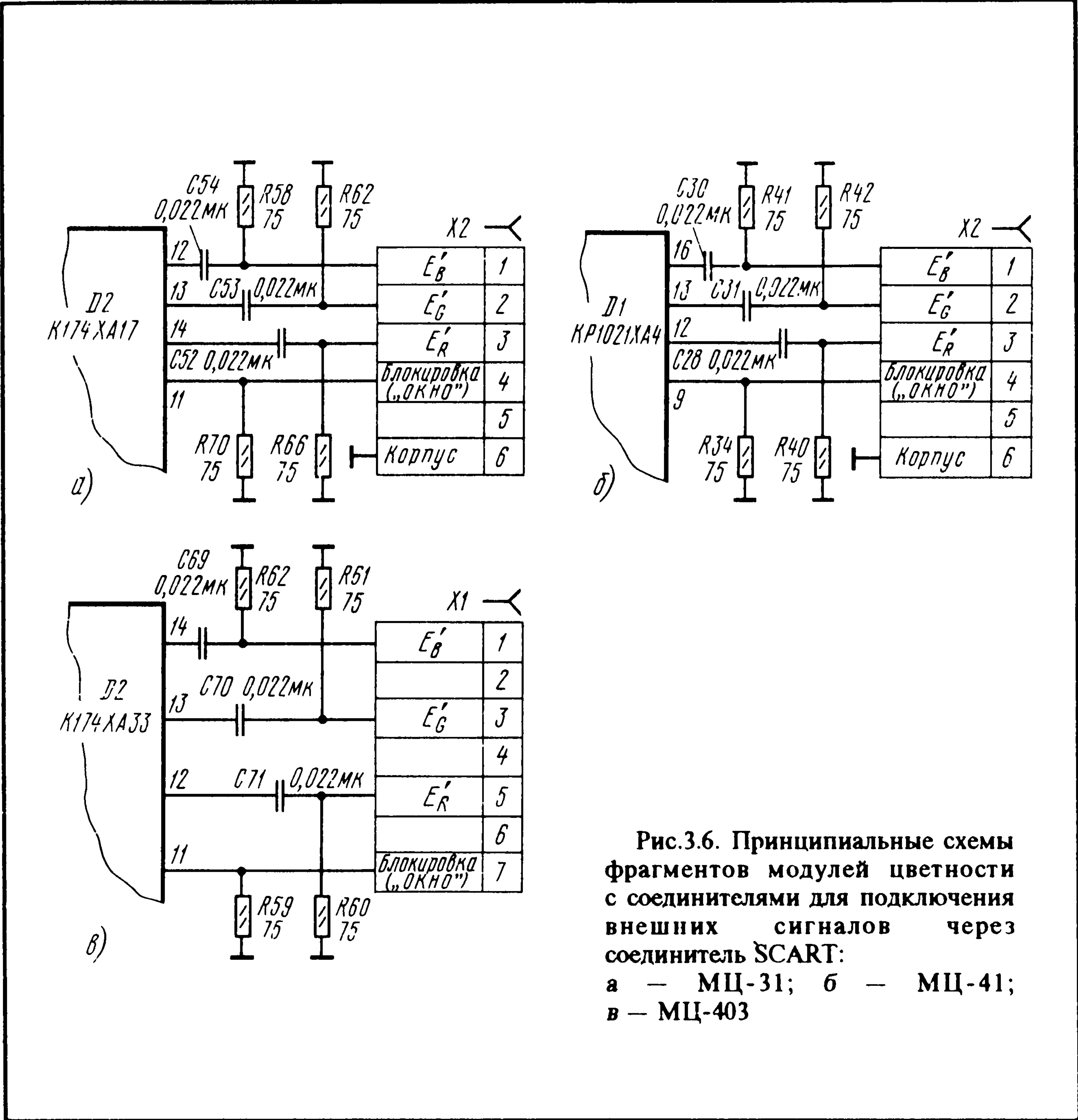


Рис.3.6. Принципиальные схемы фрагментов модулей цветности с соединителями для подключения внешних сигналов через соединитель SCART:
а — МЦ-31; б — МЦ-41; в — МЦ-403

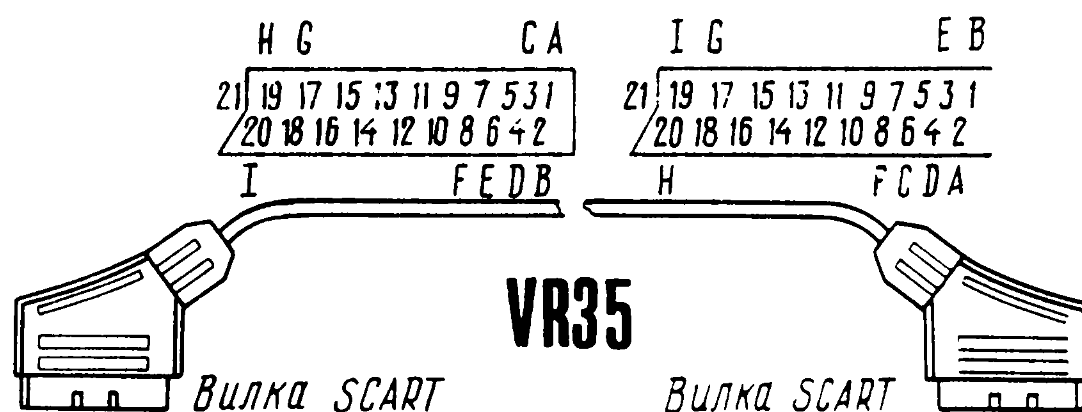
C (без сигналов R, G, B) — содержит соединения через конт.1-4, 6, 8, 10, 12, 17, 19-21 и имеет серую маркировку;

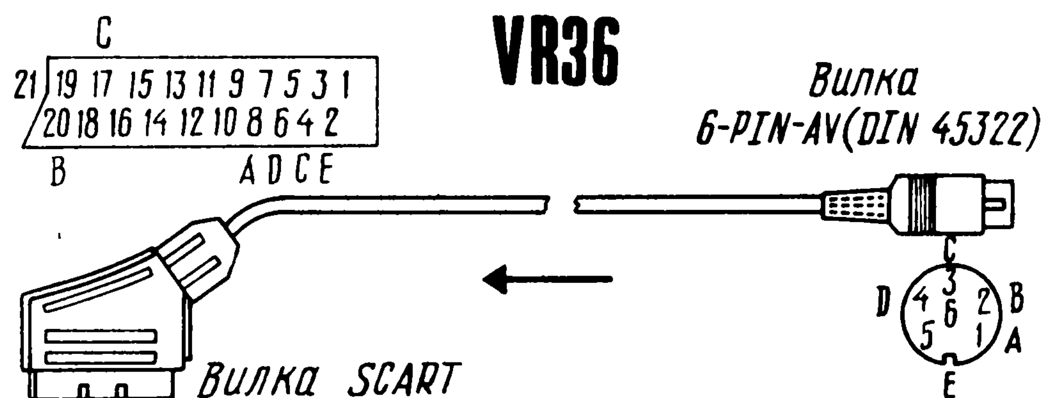
A (без видеосигналов и сигналов R, G, B) — содержит соединения через конт.1-4, 6, 8, 10, 12 и 21 и имеет желтую маркировку.

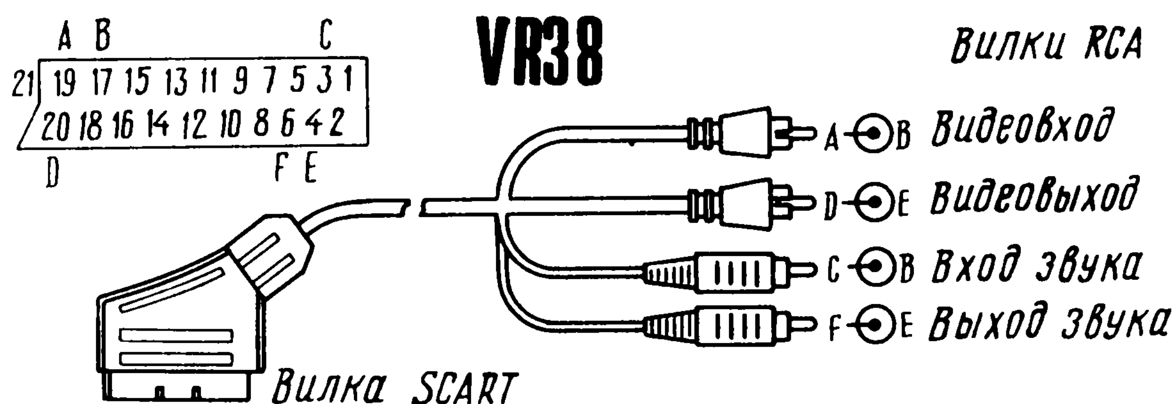
В качестве отдельных связей для видеосигналов, сигналов R, G, B и переключающего напряжения предусмотрены коаксиальные линии с волновым сопротивлением 75 Ом, для сигналов звука — экранированные низкочастотные кабели, а для переключающего напряжения AV — обычный изолированный провод.

Варианты внешнего вида кабелей как с соединителем SCART, так и без него, предназначенные для подключения видеоустройств к телевизорам, показаны на рис.3.7.









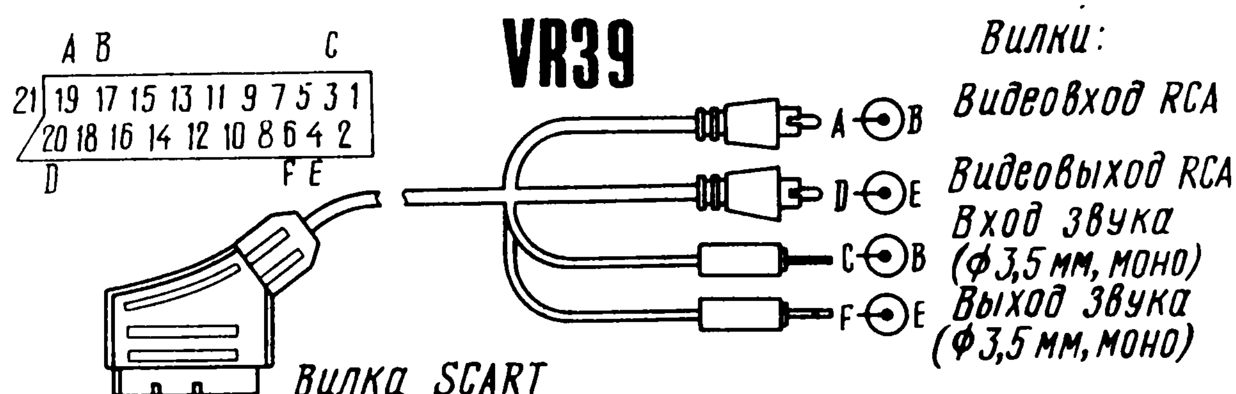
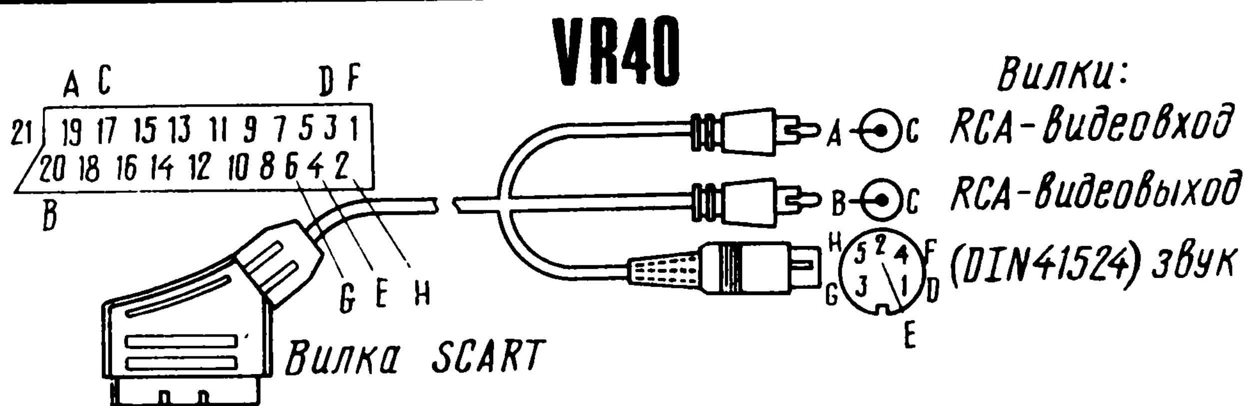
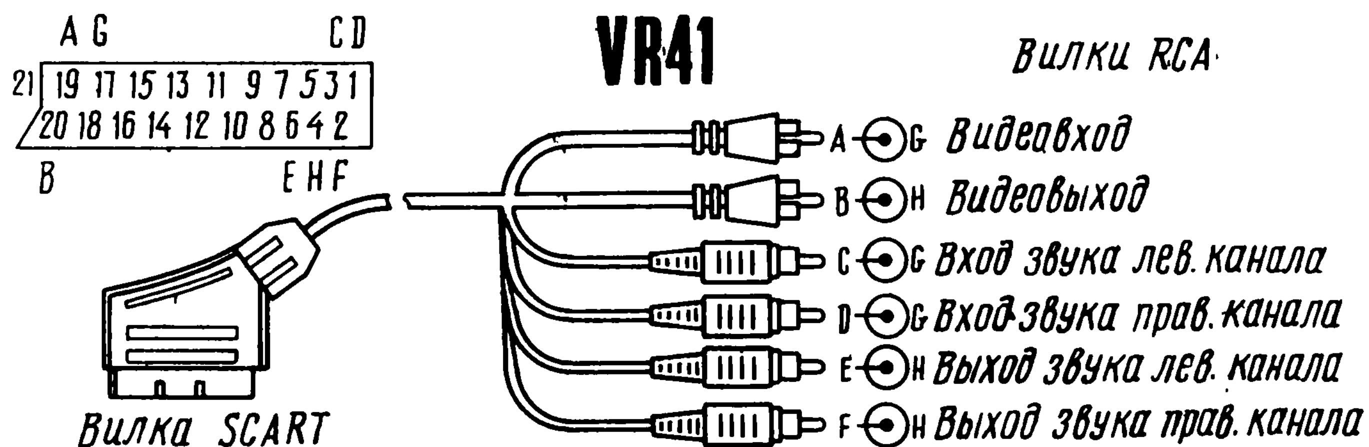
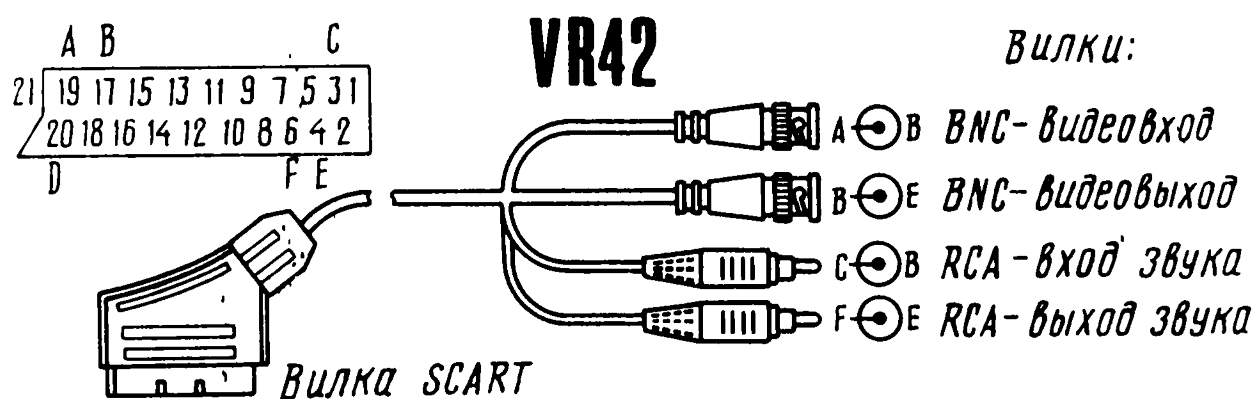
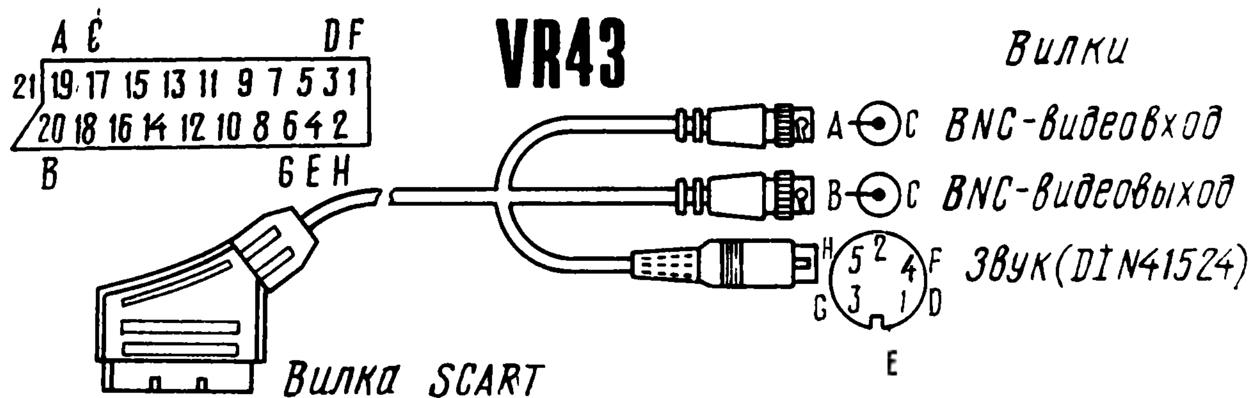


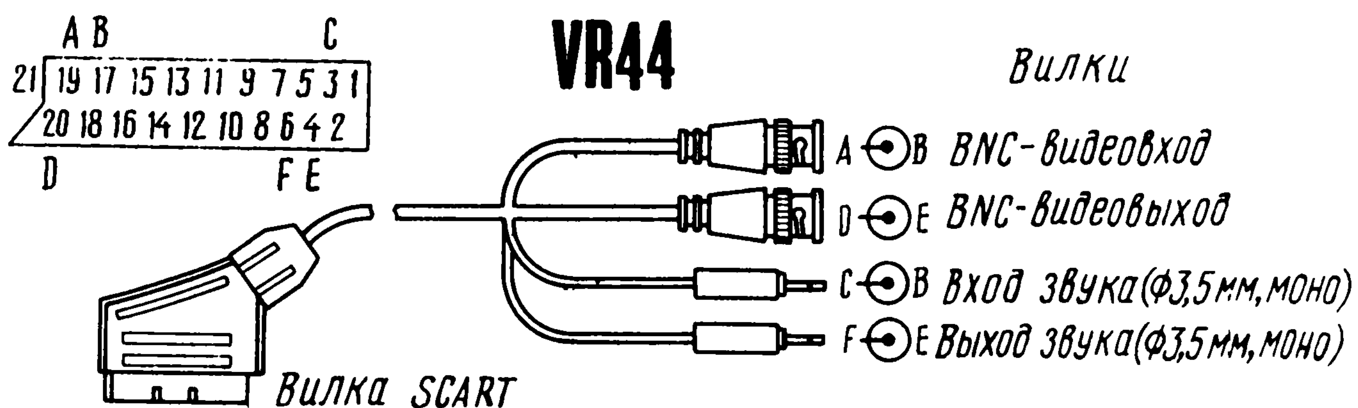
Рис 3.7. Конструкции вариантов соединительных кабелей для подключения видеоустройств к телевизорам

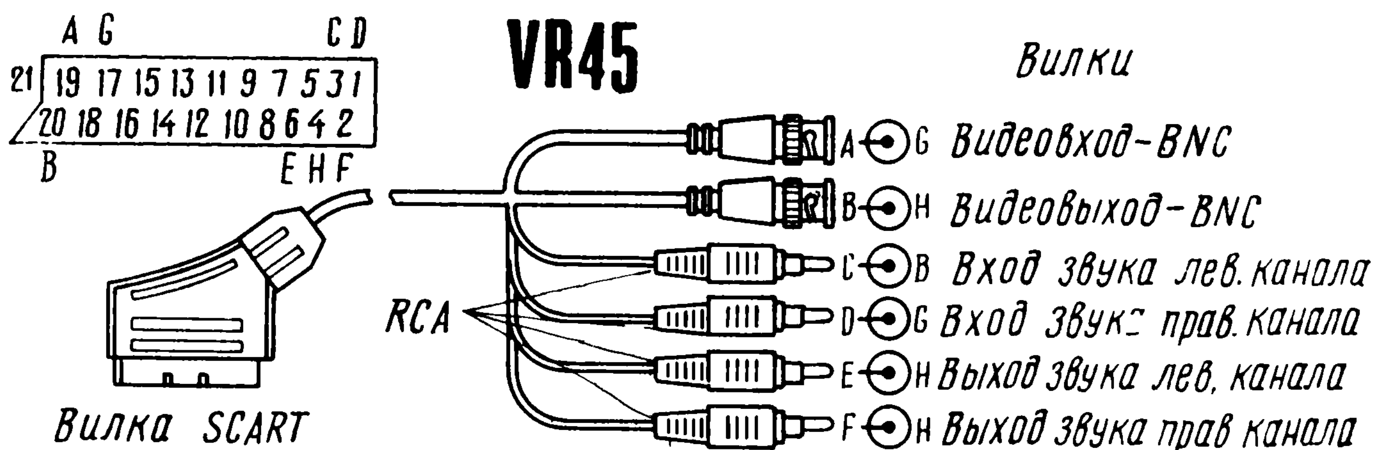

VR40
Вилки:
A C D F
21 19 17 15 13 11 9 7 5 3 1
20 18 16 14 12 10 8 6 4 2
B
G E H
Вилка SCART
A C RCA-Видеовход
B C RCA-Видеовыход
(DIN41524) звук

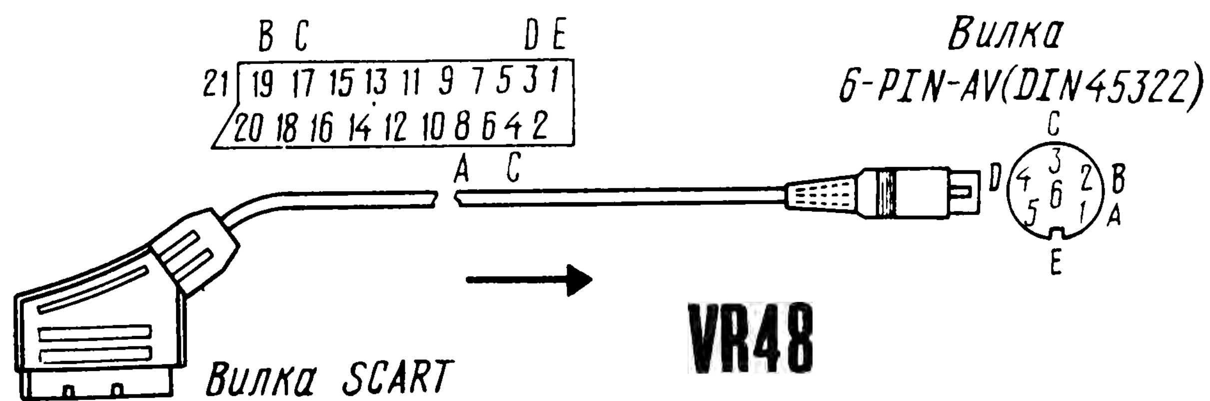

VR41
Вилки RCA
A G C D
21 19 17 15 13 11 9 7 5 3 1
20 18 16 14 12 10 8 6 4 2
B E H F
Вилка SCART
A G Видеовход
B H Видеовыход
C G Вход звука лев. канала
D G Вход звука прав. канала
E H Выход звука лев. канала
F H Выход звука прав. канала

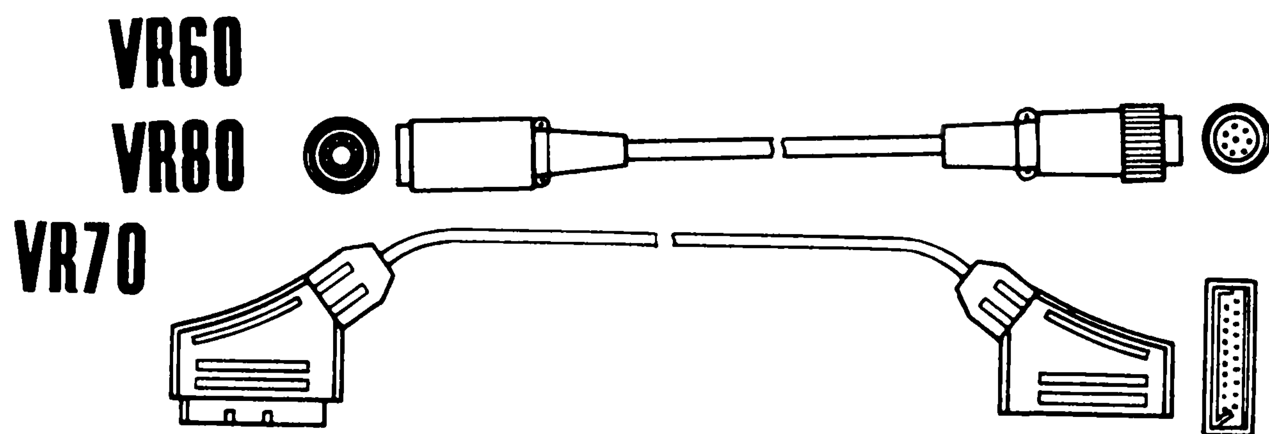

VR42
Вилки:
A B C
21 19 17 15 13 11 9 7 5 3 1
20 18 16 14 12 10 8 6 4 2
D F E
Вилка SCART
A B BNC-Видеовход
B E BNC-Видеовыход
C B RCA-Вход звука
F E RCA-Выход звука

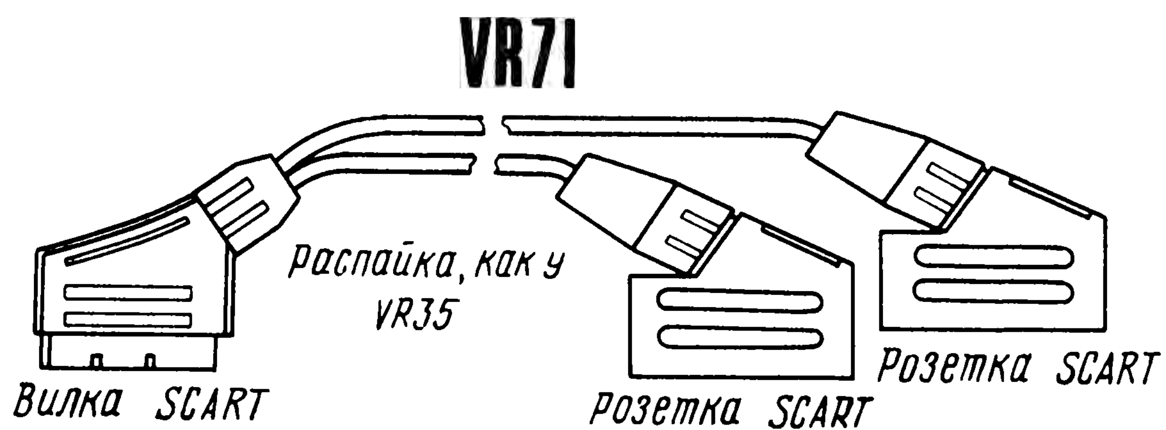

VR43
Вилки
A C D F
21 19 17 15 13 11 9 7 5 3 1
20 18 16 14 12 10 8 6 4 2
B G E H
Вилка SCART
A C BNC-видеовход
B C BNC-видеовыход
звук (DIN41524)

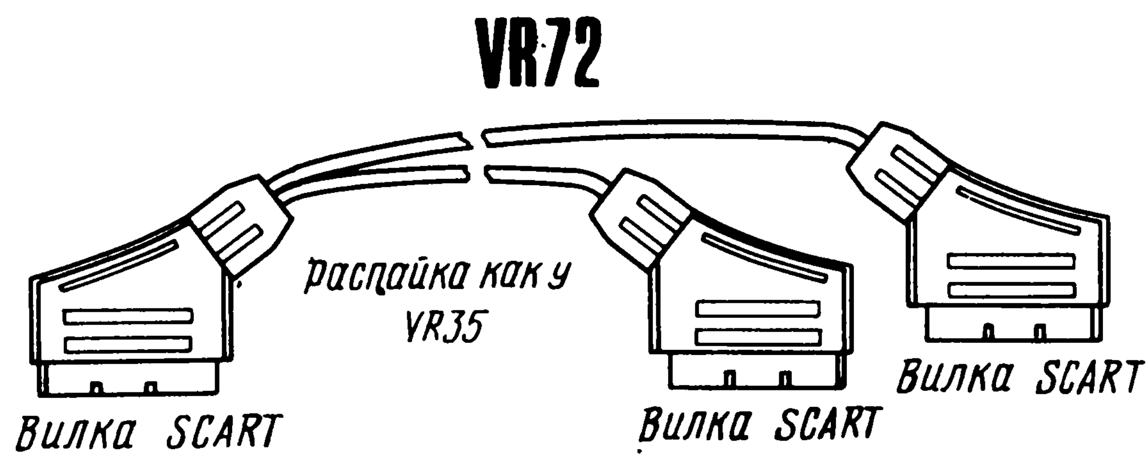

VR44
Вилки
A B C
21 19 17 15 13 11 9 7 5 3 1
20 18 16 14 12 10 8 6 4 2
D F E
Вилка SCART
A B BNC-видеовход
D E BNC-видеовыход
C B Вход звука (Ф3,5мм, моно)
F E Выход звука (Ф3,5мм, моно)

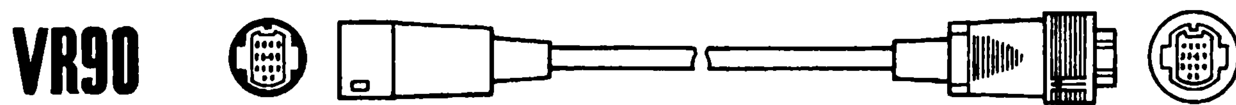

VR45
Вилки
A G C D
21 19 17 15 13 11 9 7 5 3 1
20 18 16 14 12 10 8 6 4 2
B E H F
Вилка SCART
RCA
A G Видеовход-BNC
B H Видеовыход-BNC
C B Вход звука лев. канала
D G Вход звука прав. канала
E H Выход звука лев. канала
F H Выход звука прав канала

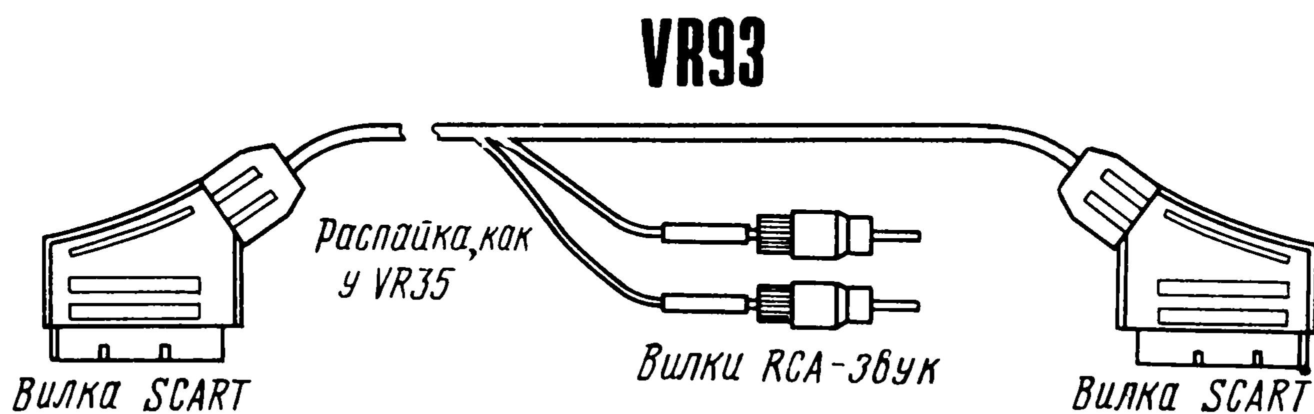

B C
D E
21 19 17 15 13 11 9 7 5 3 1
20 18 16 14 12 10 8 6 4 2
A C
Вилка
6-PIN-AV(DIN45322)
C
3
4 2
6
5 1
D
B
A
E
Вилка SCART
VR48

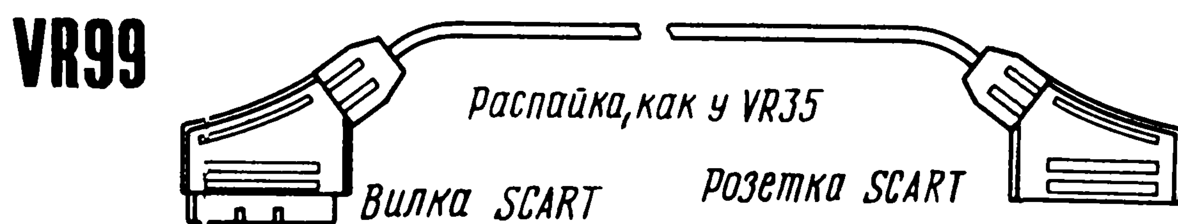

VR60
VR80
VR70


VR71
Распайка, как у VR35
Вилка SCART
Розетка SCART
Розетка SCART


VR72
Распайка как у VR35
Вилка SCART
Вилка SCART
Вилка SCART


VR90


VR93
Распайка, как у VR35
Вилки RCA-звук
Вилка SCART
Вилка SCART


VR99
Распайка, как у VR35
Вилка SCART
Розетка SCART

3.2. Устройство сопряжения телевизора с компьютером — кодер-модулятор СЕКАМ

Кодер-модулятор СЕКАМ предназначен для радиочастотного способа сопряжения персональных компьютеров и цветных телевизоров. Он особенно удобен для телевизоров устаревших моделей, не имеющих гнезд подключения сигналов R, G, B и коммутаторов. Для получения этих гнезд и сигналов синхронизации необходимо дорабатывать электрическую схему телевизоров. Кроме того, в них сложно получить качественное изображение при значительной длине соединительного кабеля. Буквы, цифры и другие мелкие элементы изображения при этом могут иметь цветные ореолы и тянущиеся продолжения.

Кодер-модулятор подключают к антенному входу телевизора, а он сам при этом не требует никаких доработок.

Кодер-модулятор (рис.3.8) состоит из следующих узлов: формирователя сигнала яркости и цветоразностных сигналов (DD1.2, DD1.3, R4 – R13), коммутатора (DD3.1, DD3.4), системы его управления (DD2.1), коммутатора сигналов цветовой синхронизации (DD3.2, DD3.3), системы его управления (DD2.2), генератора поднесущей частоты (DD4.1, DD4.2), генератора несущей частоты (DD4.3), амплитудного модулятора (VT2), суммирующих усилителей (DD1.4 — DD1.6) и инвертора амплитудного селектора (VT1).

Из сигналов основных цветов, подаваемых на соответствующие входы кодера с помощью инверторов DD1.2, DD1.3 и резистивной матрицы R4 – R13, формируются сигнал яркости E'_Y и цветоразностные сигналы E'_{R-Y} и E'_{B-Y}. Сигнал яркости подается на вход сумматора DD1.4, а с его выхода — на амплитудный модулятор высокочастотной несущей на транзисторе VT2. Цветоразностные сигналы поступают на входы аналоговых ключей DD3.1 и DD3.4, выходы которых объединены, и сигналы с них поступают на аналоговый ключ DD3.2, а далее — на суммирующий усилитель DD1.5 (частотный сумматор-модулятор). Напряжение на выходе усилителя модулирует по частоте сигнал генератора поднесущей, собранного на двух дифференциальных приемниках DD4.1 и DD4.2. Начальная частота генератора поднесущей равна 4,3 МГц, а ее девиация цветоразностными сигналами в рабочем режиме ±300 кГц. Частота поднесущей коммутируется от строки к строке аналоговыми ключами DD3.1 — DD3.4, которые управляются формирователями полустрочных импульсов на триггере DD2.1 и интервала сигнала СЦС на триггере DD2.2. Последний в конце каждого кадрового синхронизирующего импульса подключает на время, определенное номиналами элементов R18, C3, C4, сигнал полустрочной частоты с выхода триггера DD2.1 через резистор R20 и ключ DD3.3 к входу суммирующего усилителя DD1.5 частотного модулятора. Сигнал управления триггерами DD2.1, DD2.2 формируется из синхронизирующих импульсов каскадом на транзисторе VT1.

Кодер питается от источника напряжения 5 В. Потребляемый ток не превышает 50 мА. Выводы 14 микросхем DD1 — DD3 и 1,16 микросхемы DD4 соединяют с точкой а (см. рис. 3.8), а выв. 7 микросхем DD1 — DD3 и 8 микросхемы DD4 — с корпусом. Выполнен он на плате из гетинакса или стеклотекстолита размерами 130х70 мм. Расположение радиоэлементов на плате показано на рис.3.9.

Микросхему DD3 типа К561КТ3 можно заменить на К176КТ1, а DD4 типа К500ЛП216 — на К500ЛП14 — К500ЛП16. Транзистор VT1 типа КТ361 (с любым буквенным индексом) можно заменить на КТ3107А, Б, VT2 типа КТ312 (с любым буквенным индексом) — на КТ325А, КТ342А, Б. Диоды КД521 можно заменить любыми кремниевыми высокочастотными, например, КД522, КД503, КД509. Катушка L1 содержит 6 витков провода ПЭВ-2-0,8 мм. После намотки катушки на оправку диаметром 8 мм ее вынимают вместе с выводами длиной 5-6 мм и впаивают в плату.

ДД1 К555ЛН1
ДД2 К561ТМ1
ДД3 К561КТ3
ДД4 К500ЛП216

Рис.3.8. Принципиальная схема кодера-модулятора СЕКАМ

Трансформатор T1 выполнен на ферритовом сердечнике с двумя отверстиями в магнитопроводе, применяемом в некоторых конструкциях комнатных антенн. Катушка L2 содержит 2-3 витка провода ПЭВ-2-0,6 мм, намотанного в одном из окон магнитопровода. Катушка L3 представляет собой один виток, намотанный центральной жилой коаксиального кабеля в другом окне магнитопровода. Кабель необходимо надежно закрепить на плате, чтобы предотвратить обрыв в нем.

Кодер можно выполнить в виде отдельной конструкции или встроить его в персональный компьютер. В первом случае питать его можно от блока питания микрокалькуляторов, а во втором — от источника питания самого компьютера. И тот и другой способ не требует доработки источников питания, так как их мощности вполне достаточно.

Настройку кодера начинают с совмещения частот несущей ВЧ генератора и какого-либо свободного от приема телепередач канала телевизора. Это делают в телевизоре при рекомендованных конструктивных данных катушки L3 и трансформатора T1, оптимальное согласование получается на третьей гармонике ВЧ генератора, что примерно соответствует частоте 230 МГц (12-й телевизионный канал). В диапазоне 1-5 каналов (100 МГц) может понадобиться шунтирование катушки L2 трансформатора T1 резистором сопротивлением 10...300 Ом.

После совмещения частот необходимо переменным резистором R24 установить частоту поднесущей генератора на микросхеме DD4, добиваясь появления устойчивого цветного изображения на экране телевизора и баланса белого (цветового баланса). Если добиться цветного изображения не удается или оно неустойчиво, то необходимо сместить настройку несущей подстроечным конденсатором C12 и повторить операцию совмещения частот. Подтверждением того, что произошел правильный захват цветовой синхронизации, является появление вверху экрана телевизора узкой зеленой полосы. Улучшить синхронизацию можно подбором элементов C1, R1.

3.3. Устройство сопряжения телевизора с видеомагнитофоном

В 3.1 было упомянуто, что сигналы с внешних устройств при TV способе подключения телевизора поступают на них через устройства сопряжения. При большом их многообразии все они выполняют одни и те же функции: усиливают видеосигнал и сигнал звука, поступающие с внешних устройств, до значений, необходимых для нормальной работы телевизора; обеспечивают частотную коррекцию видеосигнала, блокировку радиоканала телевизора и коммутацию декодера телетекста, если таковой имеется в телевизоре; автоматически уменьшают постоянную времени фильтра НЧ устройства АПЧиФ, что приводит к расширению полосы захвата и снижению влияния неравномерности движения видеоголовок относительно ленты на устойчивость синхронизации.

В большинстве цветных телевизоров для этих целей предусмотрена установка унифицированного модуля устройства сопряжения с видеомагнитофонами УМ1-5 [13] или он уже установлен.

Однако, поскольку модуль УМ1-5 рассчитан на работу с видеомагнитофонами ранних выпусков, с которых через его соединитель X2 должны подаваться напряжения управления режимами записи и воспроизведения (конт.1) и питания 12 В (конт. 5), ниже предлагается схема простого и универсального устройства включения модуля УМ1-5 в любой современный цветной телевизор (рис.3.10). В телевизорах, в которых предусмотрено место для модуля (например, УПИМЦТ, ЗУСЦТ), необходимо предварительно установить соединитель для его подключения (на БОС и МРК соответственно), а в ЗУСЦТ, кроме того, на кроссплате МРК — перемычки Д-Д, Е-Е, Ж-Ж, И-И, К-К, М-М. Для удобства подключения видеомагнитофона имеющееся в комплекте модуля гнездо X2 типа ОНЦ-ВГ-6/16-Р целесообразно

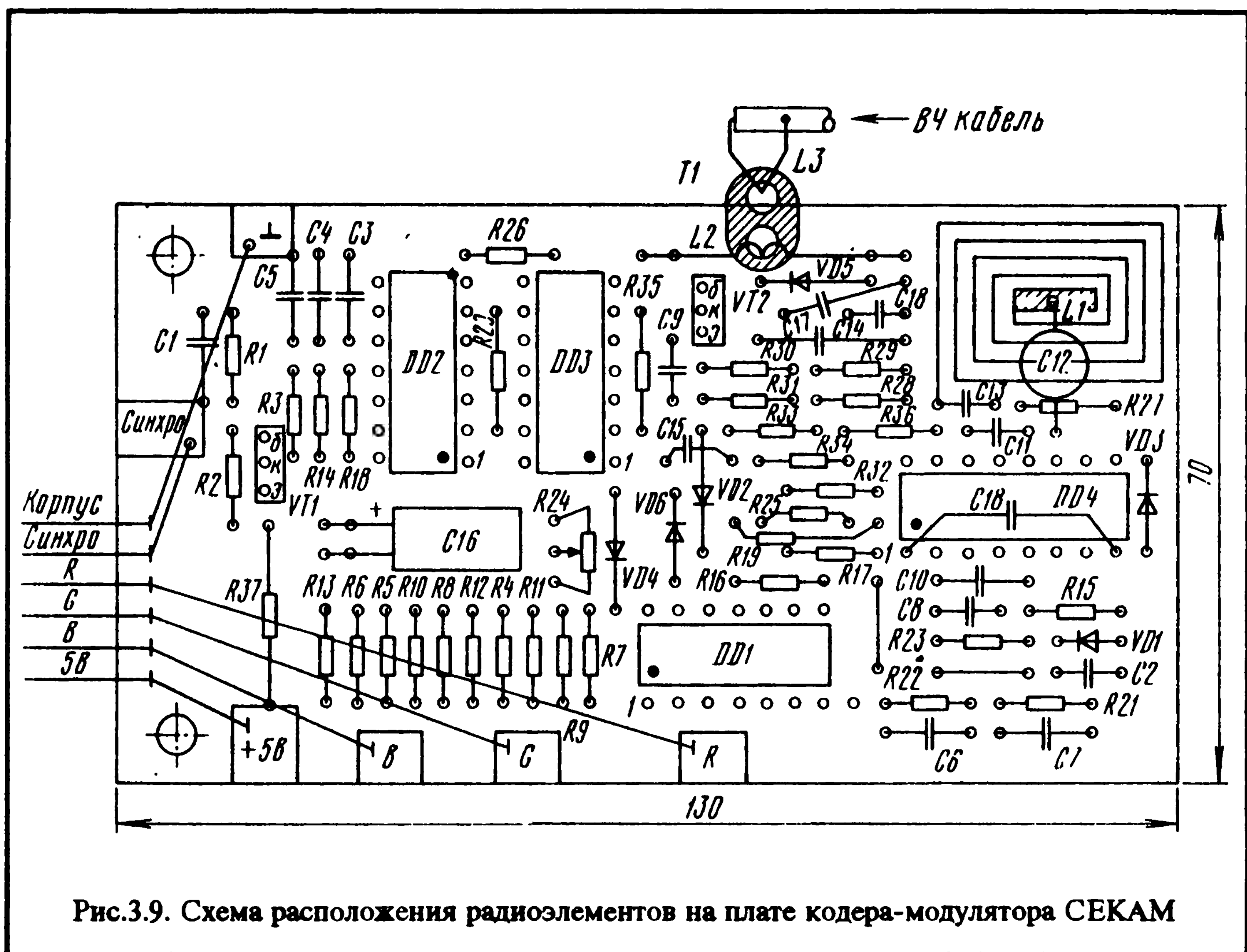


Рис.3.9. Схема расположения радиоэлементов на плате кодера-модулятора СЕКАМ

заменить на ОНЦ-ВГ-5/16 (5-PIN) или ОНЦ-ВГ-3/16Р, в котором подключают кабель от видеомагнитофона.Его ответную часть распаивают под соединители конкретного видеомагнитофона (см. рис.3.7). С помощью введенного переключателя S1 коммутируется режим воспроизведения видеомагнитофона по радио- или видеочастоте (TV — при разомкнутом переключателе, AV — при замкнутом). В режиме TV можно делать запись на видеомагнитофон, не имеющий встроенного

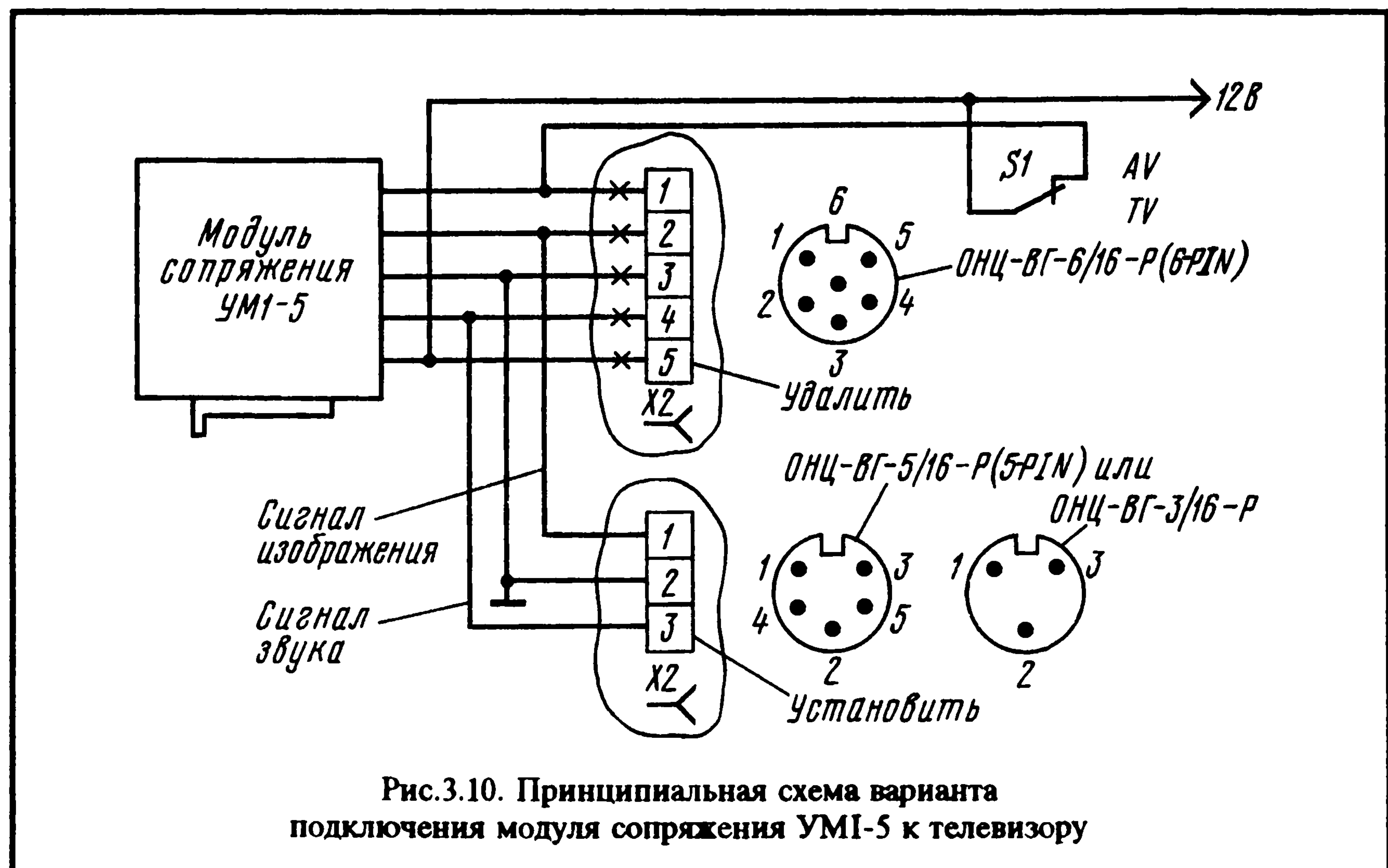


Рис.3.10. Принципиальная схема варианта подключения модуля сопряжения УМI-5 к телевизору

тюнера, так как при этом работает та часть модуля, которая передает ПЦТВ для записи.

Для устранения искажений сигнала необходимо уменьшить номинал резистора R21 модуля УМ1-5 до 270 Ом, а между коллектором транзистора VT1 и источником напряжения 12 В включить резистор сопротивлением 10...12 кОм.

Опишем работу модуля сопряжения (рис. 3.11), хорошо зарекомендовавшего себя в телевизорах и не требующего их доработок. Переключение телевизора, снабженного таким модулем, в режим AV происходит автоматически при появлении на конт. 1 соединителя X1 видеосигнала с видеомагнитофона или компьютера. Видеосигнал при этом поступает на усилительный каскад, выполненный по схеме с общей базой на транзисторе VT1, а затем через эмиттерный повторитель на транзисторе VT2 — на

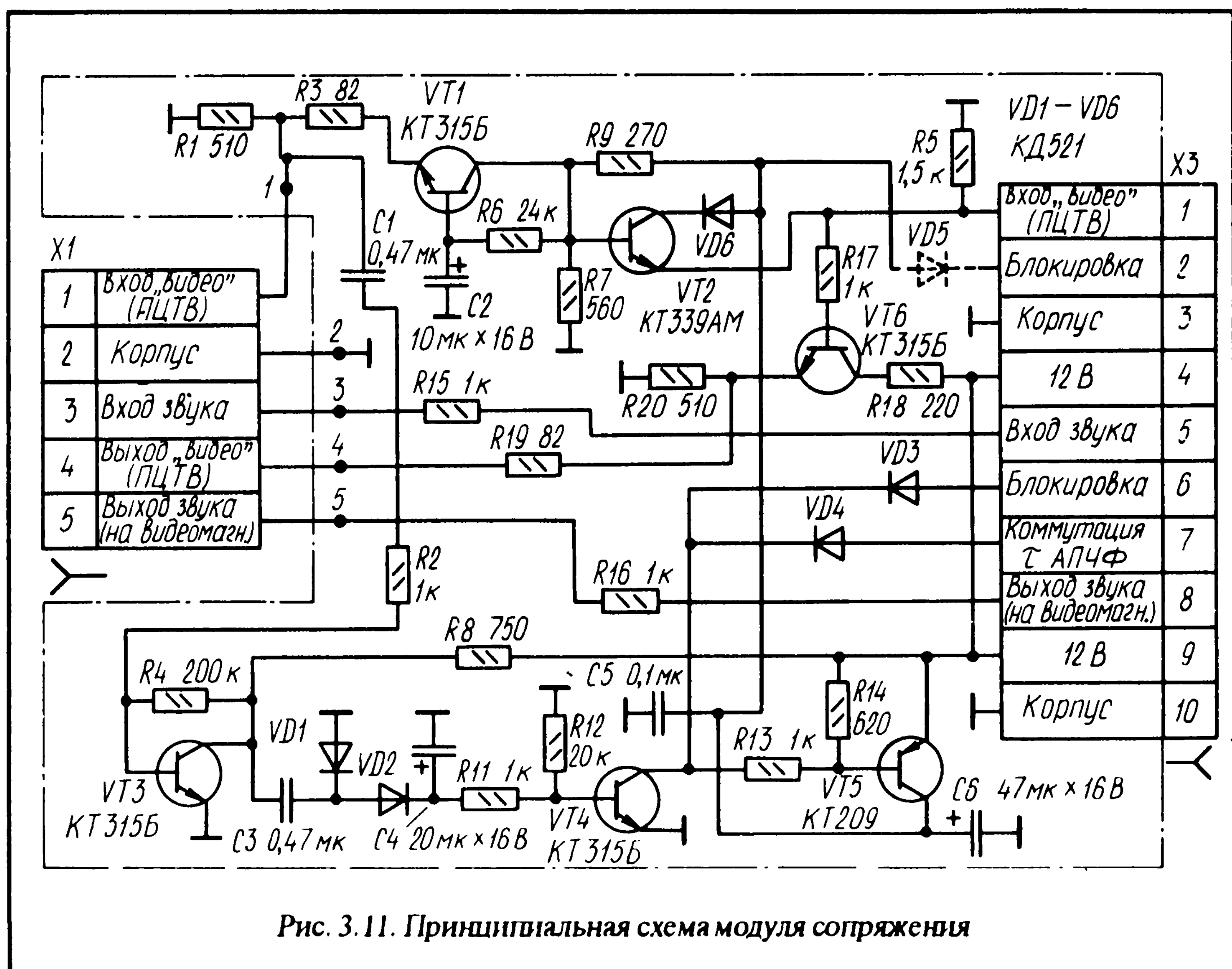


Рис. 3.11. Принципиальная схема модуля сопряжения

конт. 1 соединителя X3. Оба эти каскада питаются через усилитель постоянного тока на транзисторах VT4, VT5. Транзисторы переводятся в состояние насыщения пороговым устройством, состоящим из усилителя-ограничителя на транзисторе VT3 и пикового детектора на диодах VD1, VD2 и конденсаторе C4. С помощью этих устройств на базе транзистора VT4 появляется открывающее его напряжение только при наличии видеосигнала на конт. 1 соединителя X1.

Диоды VD3 и VD4 при этом блокируют радиоканал и изменяют τ АПЧиФ и в модуле (субмодуле) синхронизации. Для записи видеосигналов на видеомагнитофон, не имеющий собственного TV тюнера, используют каскад на транзисторе VT6. Питают его от источника напряжения 12 В телевизора, поэтому на эмиттере всегда имеется выходной видеосигнал. Следует помнить, что во время записи телевизионного сигнала на видеомагнитофон через упомянутый каскад видео- и звуковой выходы видеомагнитофона должны быть отключены. Понятно, что использование модуля сопряжения не требует наличия переключающего напряжения AV.

Модуль сопряжения выполнен на печатной плате из фольгированного гетинакса или стеклотекстолита размерами 70x60 мм. Расположение печатных проводников и радиоэле-

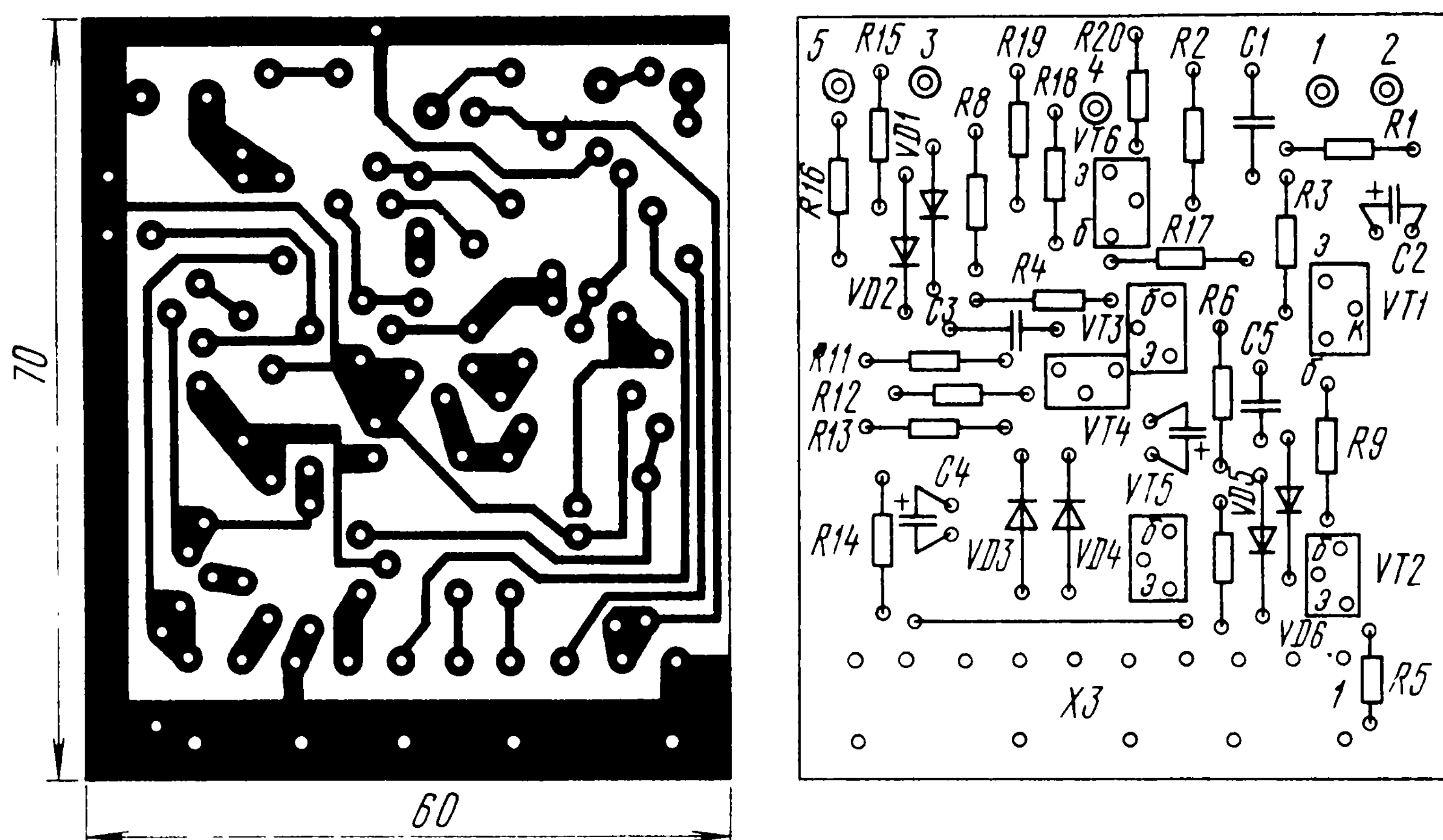


Рис. 3.12. Расположение печатных проводников и радиоэлементов на плате модуля сопряжения

ментов (вид со стороны печати) показано на рис. 3.12. Жгут с соединителем X1 припаивают к соответствующим точкам (1-5) платы.

Показанный штриховой линией на рис. 3.11 диод VD5 устанавливают в модуль только при его использовании в телевизорах УПИМЦТ.

В качестве соединителя X1 модуля применяют розетку ОНЦ-ВГ-5/16-Р (5-PIN). Ее закрепляют на кронштейне, напротив которого в задней стенке телевизора должно быть отверстие для прохода соединительной вилки.

Модуль сопряжения с помощью соединителя X3 подсоединяют к соединителю X3 модуля радиоканала МРК-2 телевизоров 3УСЦТ или к вновь установленному семиконтактному соединителю (там для него предназначено место) на БОС телевизоров УПИМЦТ.

Транзистор VT2 типа КТ339АМ можно заменить на КТ630 (с любым буквенным индексом), а транзистор VT4 типа КТ209 — на любой из серий КТ361, КТ3107 и т.п.

4. КОНВЕРТЕРЫ ЗВУКА CCIR-OIRT

Зарубежные телевизоры и видеомагнитофоны со встроенными тюнерами зачастую рассчитаны на прием и запись телевизионных программ по стандарту CCIR (условные индексы B, G) с разносом частоты между несущими изображения и звука 5,5 МГц. В связи с тем, что в странах СНГ принят стандарт OIRT (условные индексы D, K) с разносом частоты 6,5 МГц, для использования такой аппаратуры требуется дорабатывать звуковой тракт.

Существует несколько способов подобной доработки.

Первый, используемый только для стандарта OIRT, заключается в перестройке контурных катушек индуктивности УПЧЗ с частоты 5,5 на 6,5 МГц путем выворачивания сердечников. Поскольку это не всегда можно сделать, то в некоторых случаях нужно

заменить конденсаторы, входящие в состав этих контуров. Если в звуковом тракте телевизора используются пьезокерамические фильтры, то требуется их заменить на соответствующие. В УПЧИ желательно перейти с промежуточной частоты 38,9 на 38 МГц. Этот способ обеспечивает хорошее качество звука.

Второй способ доработки заключается в установке дополнительного звукового тракта параллельно имеющемуся на стандарт OIRT. Однако при этом требуется установить устройство автоматического распознавания стандарта или ручной переключатель.

И наконец, третий способ подразумевает использование приставки — конвертера, представляющего собой генератор и смеситель. Генератор конвертера вырабатывает сигнал с опорными частотами 1 или 12 МГц. В смесителе вычитаются частоты входного и опорного сигналов (в первом случае) или наоборот (во втором). В результате и в том и в другом случае образуется сигнал с разностной промежуточной частотой 5,5 МГц, который выделяется полосовым фильтром и обрабатывается в УПЧЗ.

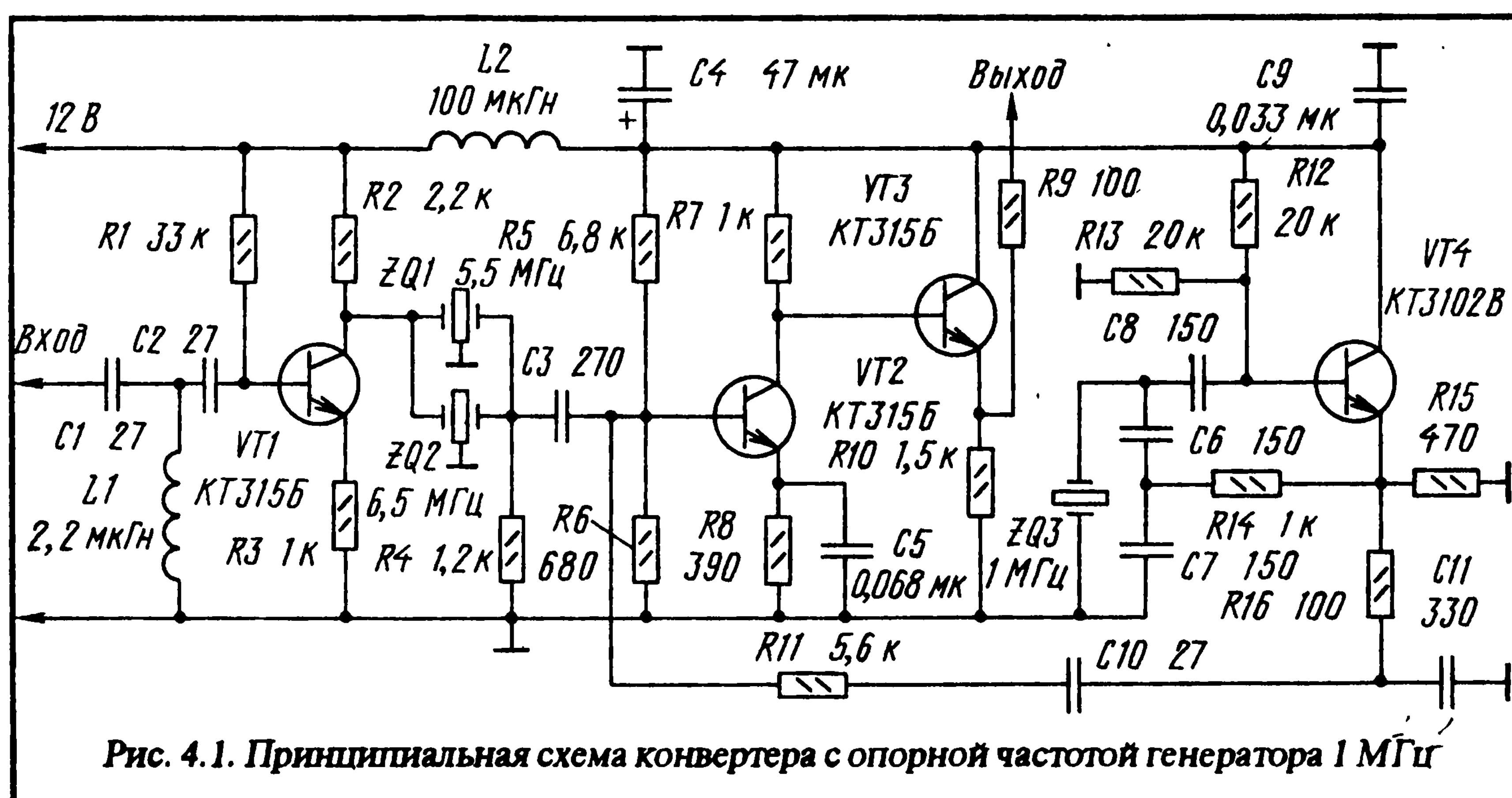


Рис. 4.1. Принципиальная схема конвертера с опорной частотой генератора 1 МГц

Принципиальная схема конвертера с опорным сигналом частотой 1 МГц приведена на рис. 4.1. Он состоит из предварительного полосового усилителя на транзисторе VT1, нагруженного на полосовые фильтры ZQ1 и ZQ2, смесителя-усилителя на транзисторах VT2, VT3 и опорного генератора на транзисторе VT4, выполненного по схеме емкостной трехточки с кварцевым резонатором ZQ3.

Конвертер содержит стандартные моточные изделия (дроссели), имеет высокую помехозащищенность и большой коэффициент усиления. Он широко используется в зарубежной бытовой видеоаппаратуре: телевизорах и видеомагнитофонных тюнерах SAMSUNG, AIWA и др.

Однако опорный сигнал частоты 1 МГц попадает в полосу частот видеотракта и визуально проявляется в виде муаровой сетки на изображении. Поэтому предпочтение отдается генераторам с опорным сигналом частотой 12 МГц, которая значительно выше границы полосы пропускания видеотракта.

В конвертерах с частотой генераторов 12 МГц, структурные схемы которых даны на рис. 4.2, а, б, а принципиальные — на рис. 4.2, в, г, используются пьезокерамические полосовые фильтры ZQ1 и ZQ2 типа ФП1П8-62,02 (6,5 МГц, маркируется одной желтой точкой в углу или желтой и голубой полосами в углах) и ФП1П8-62,01 (5,5 МГц, маркируется двумя желтыми точками в углу или желтой полосой в углу).

Конвертер певого варианта (рис. 4.3, а) устанавливают без разрыва цепи между УПЧИ и УПЧЗ телевизора перед входным фильтром 5,5 МГц, а второго варианта (рис. 4.3, б) — в разрыв цепи также перед фильтром. Катушка индуктивности L1 первого конвертера выполнена на броневом сердечнике от радиоприемника «Сокол» (или аналогичных). Первичная обмотка (включенная в цепь коллектора транзистора VT1) содержит 12 витков

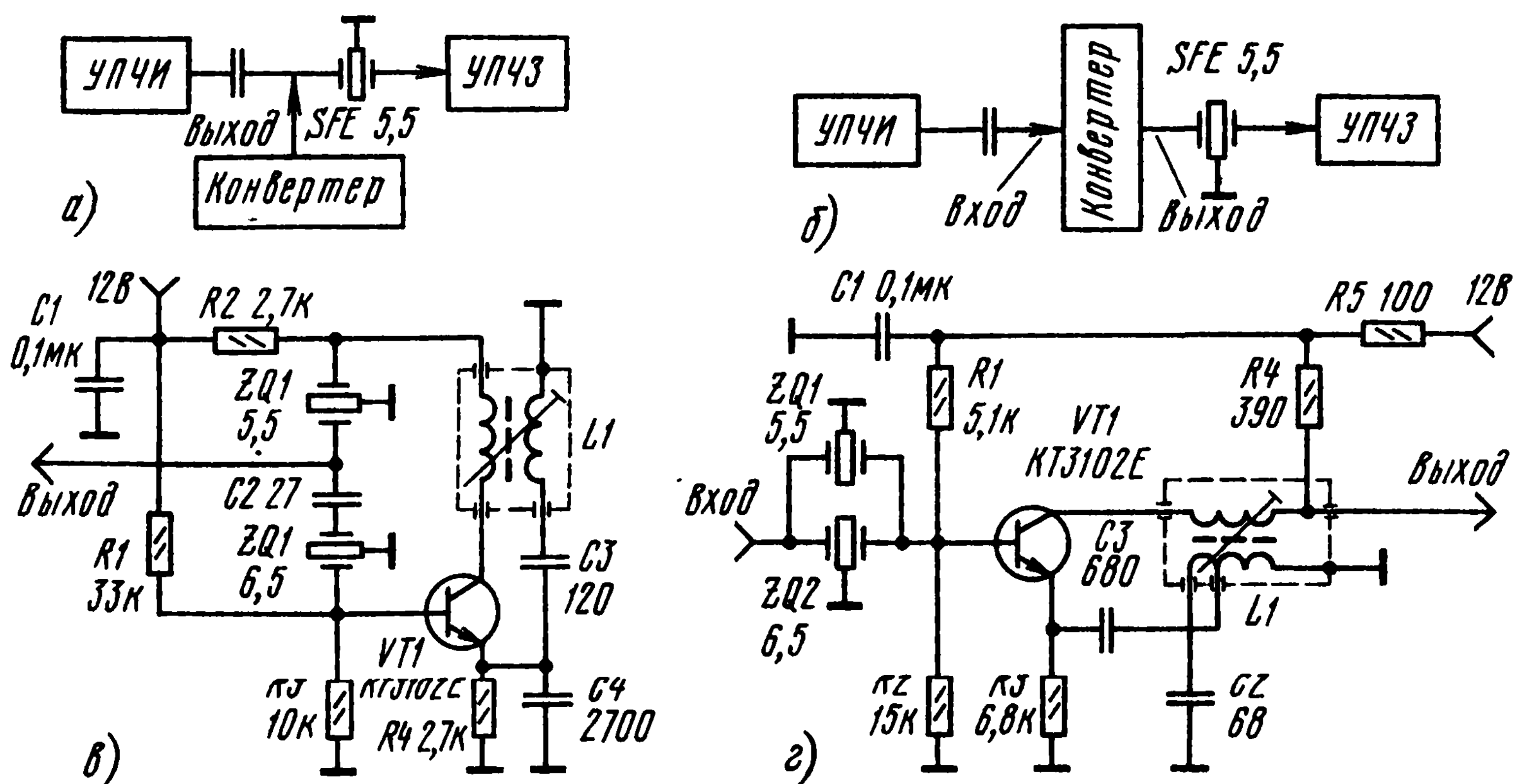
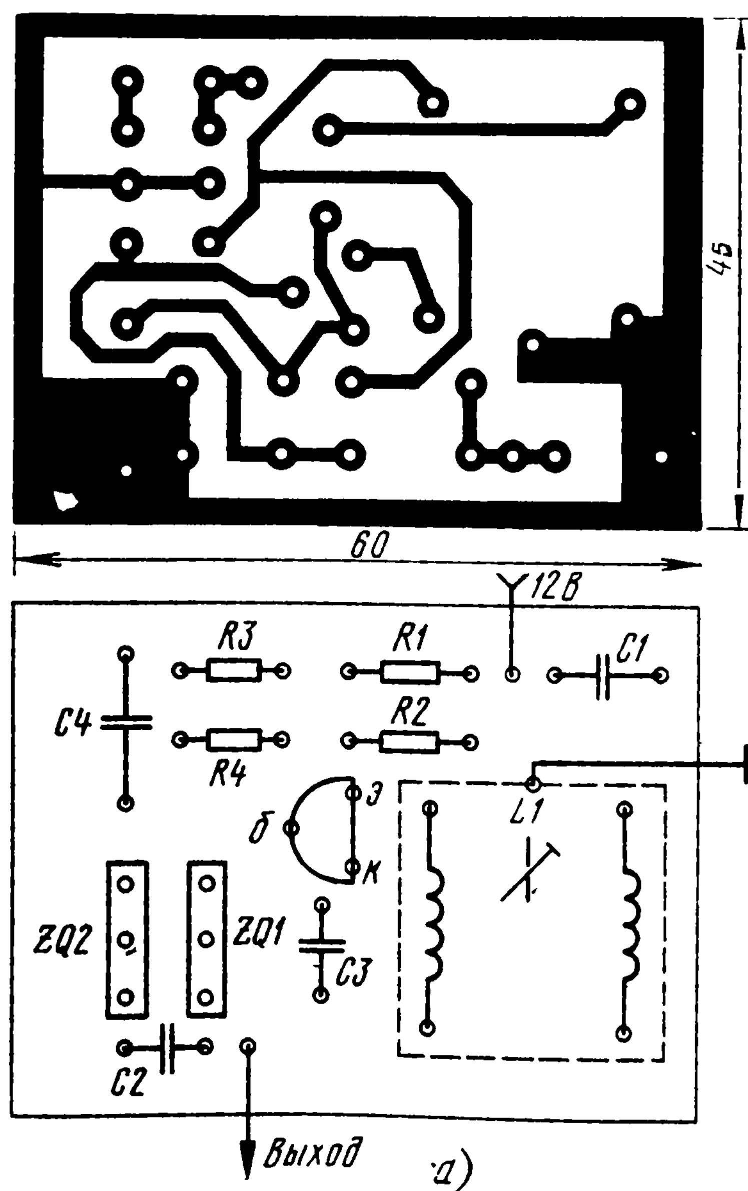


Рис. 4.2. Схемы конвертеров с опорной частотой генераторов 12 МГц:
а, б — структурные; в, г — принципиальные



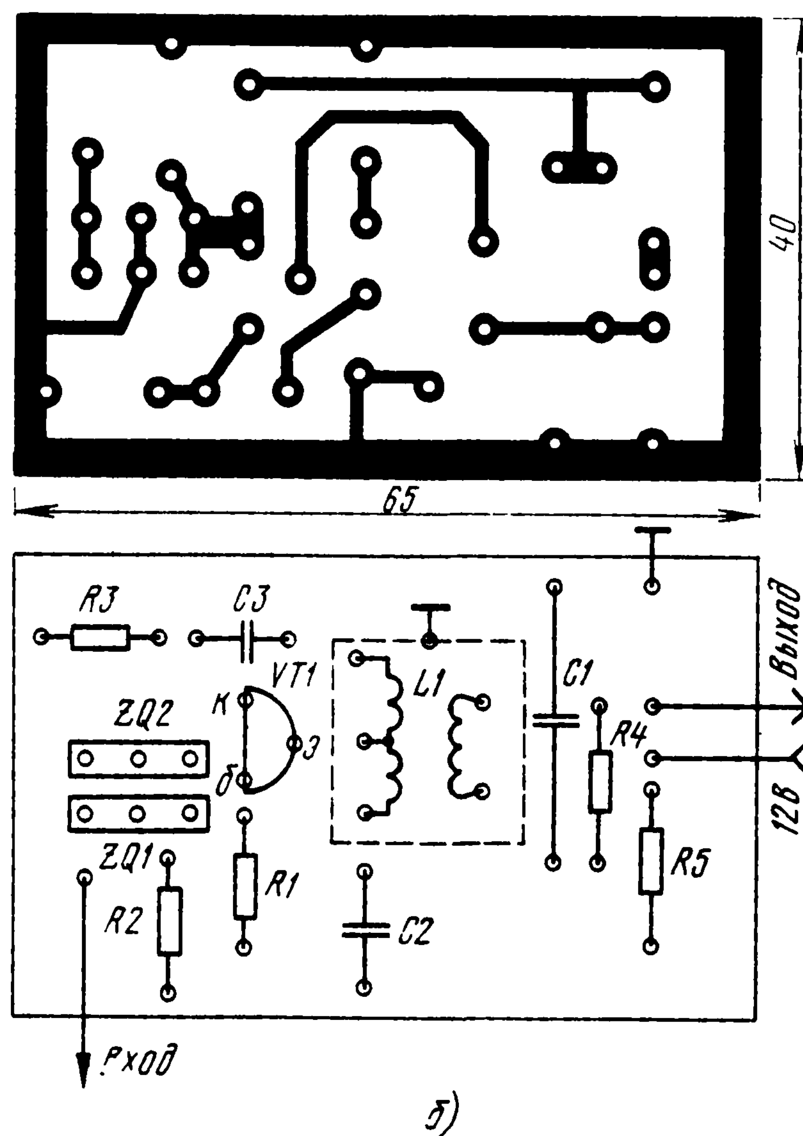
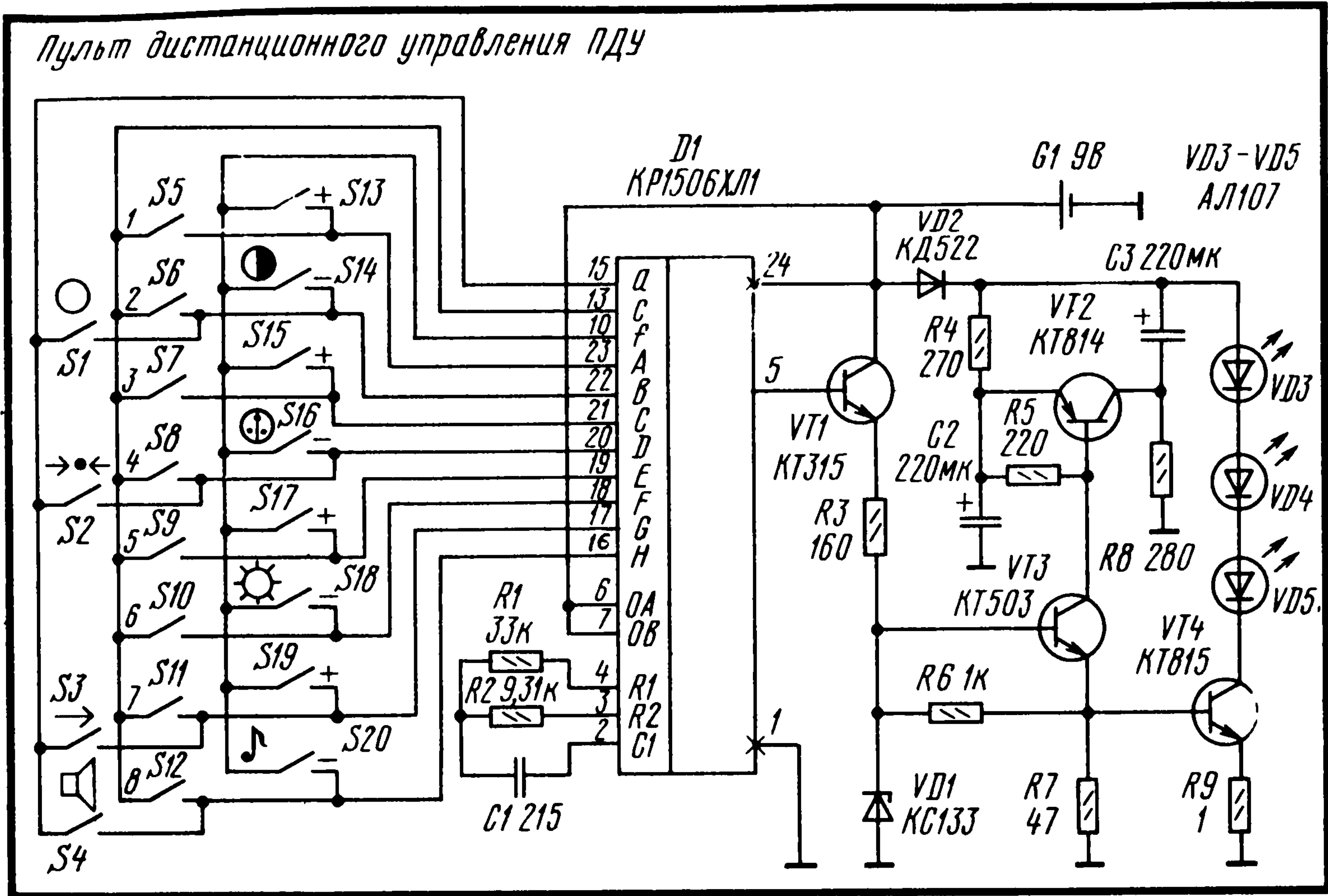
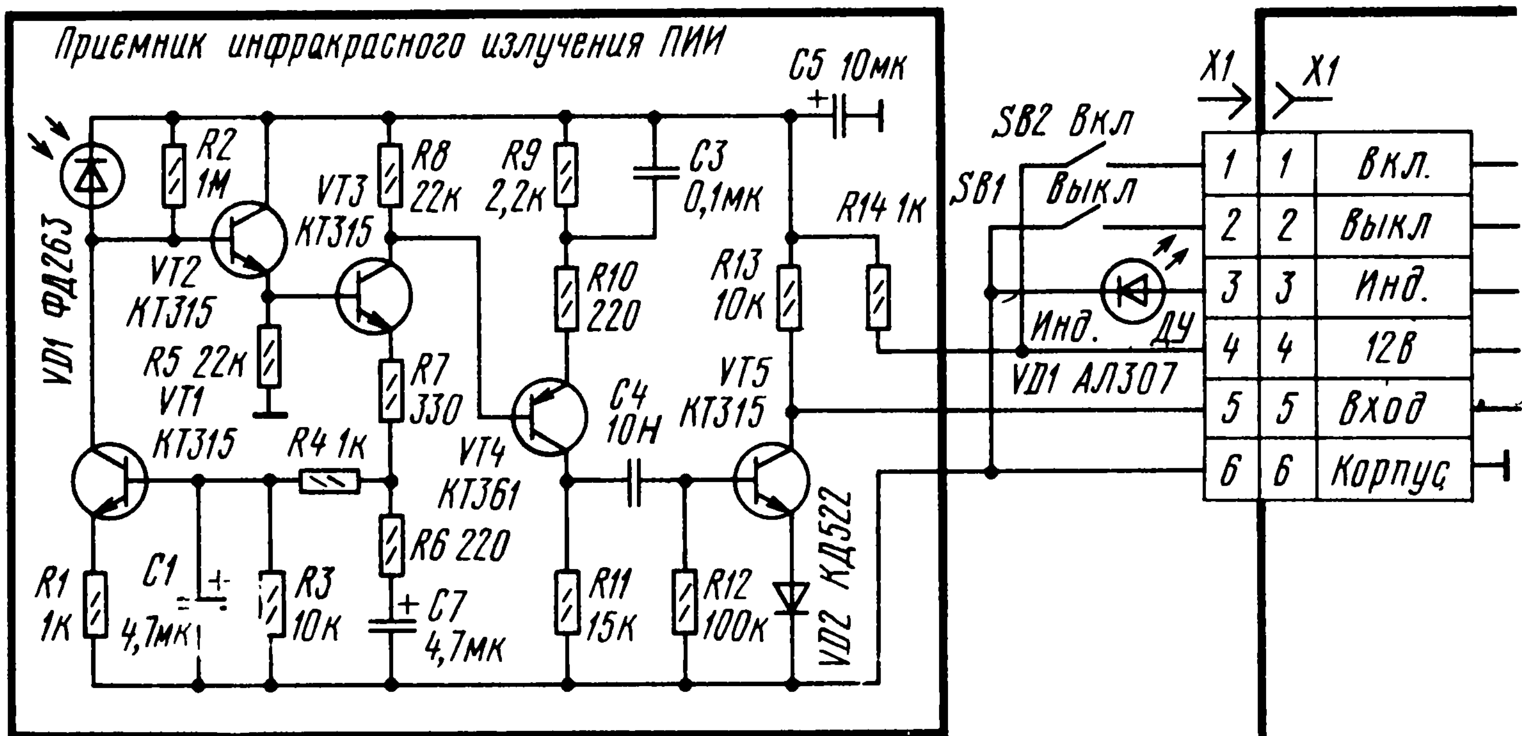


Рис. 4.3. Расположение печатных проводников и радиоэлементов на печатных платах для вариантов конвертеров с опорной частотой генераторов 12 МГц:
а — первого; б — второго





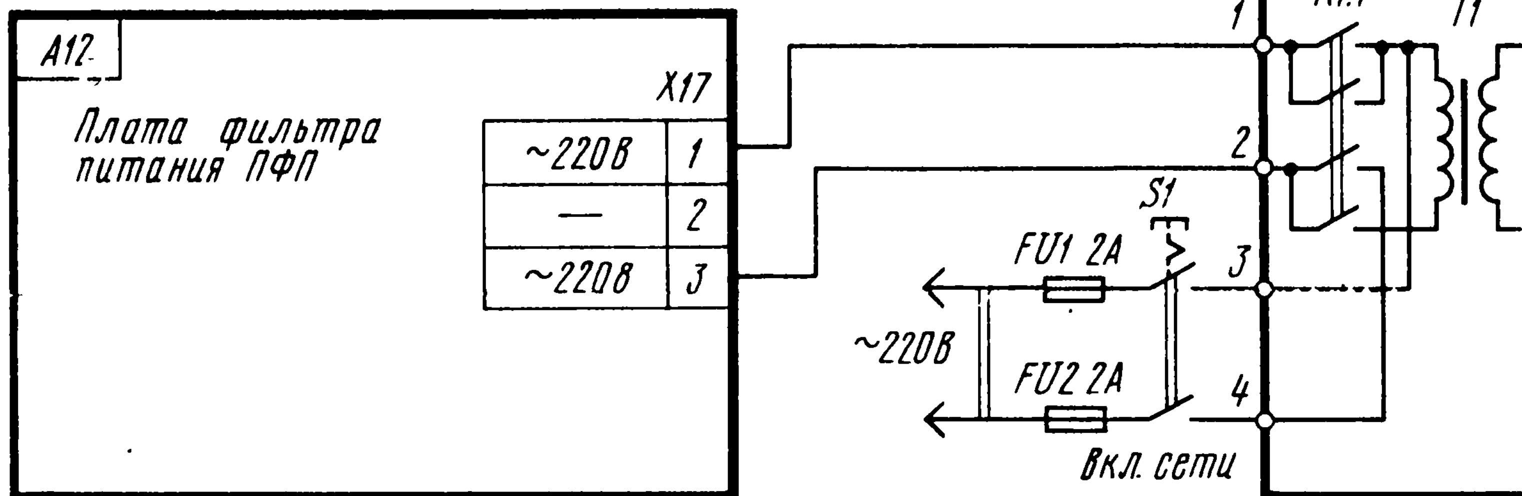
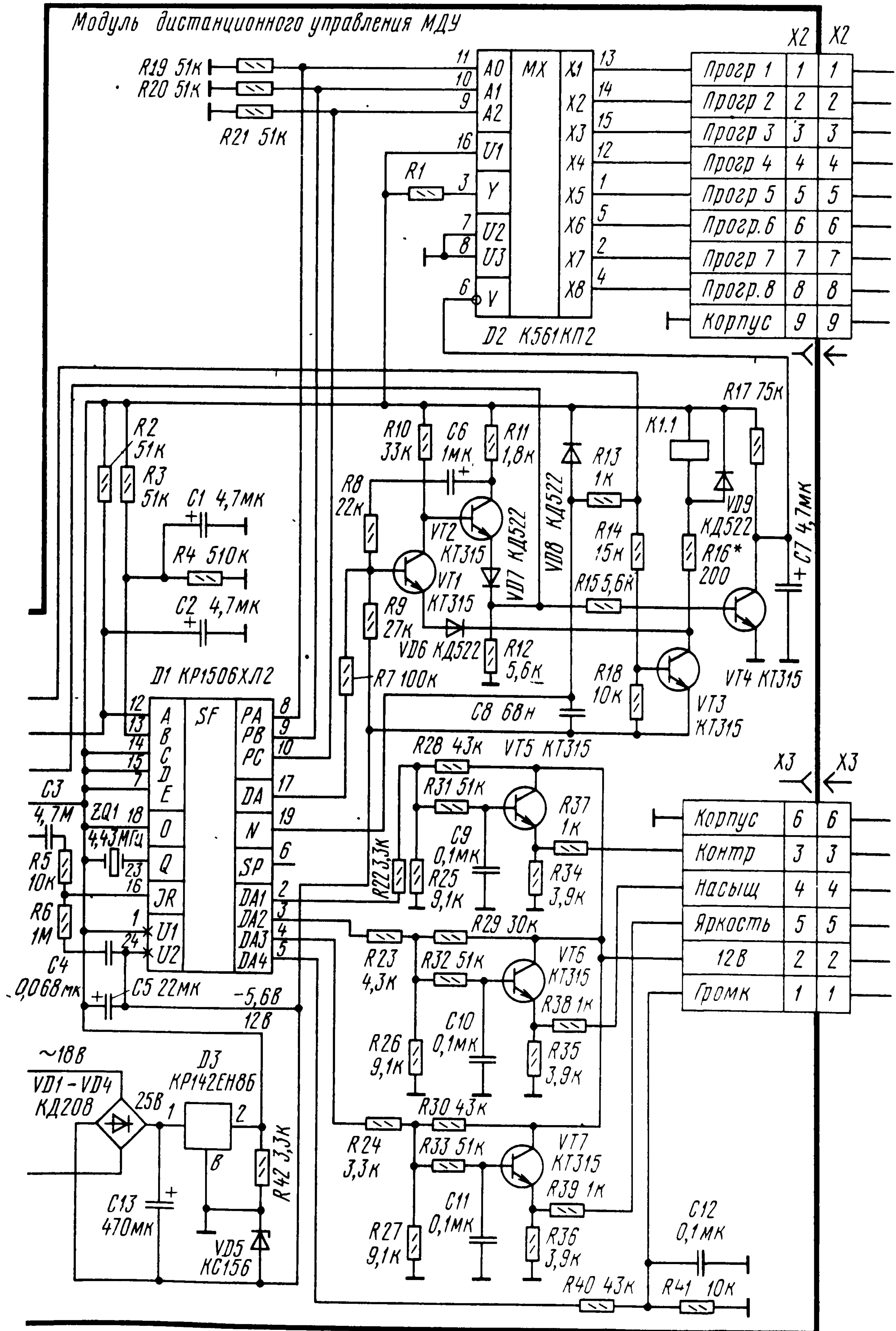
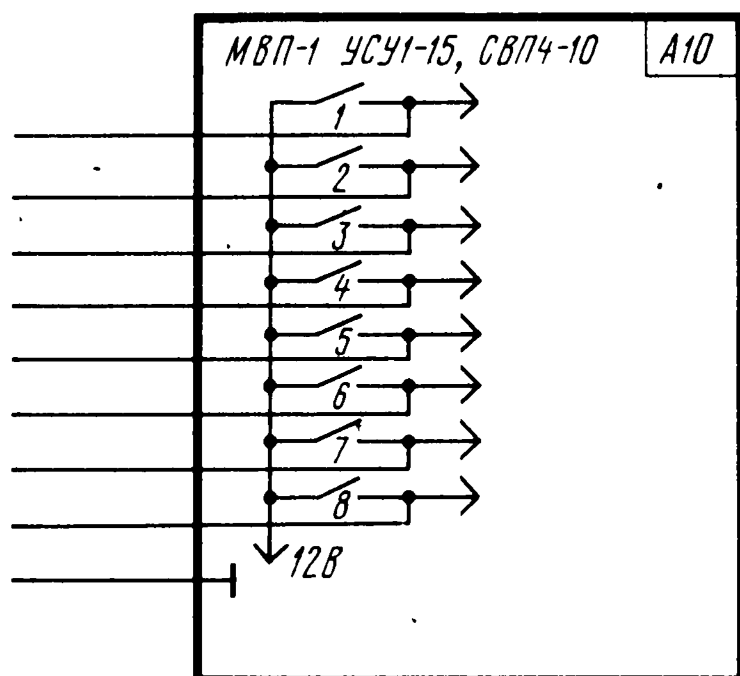
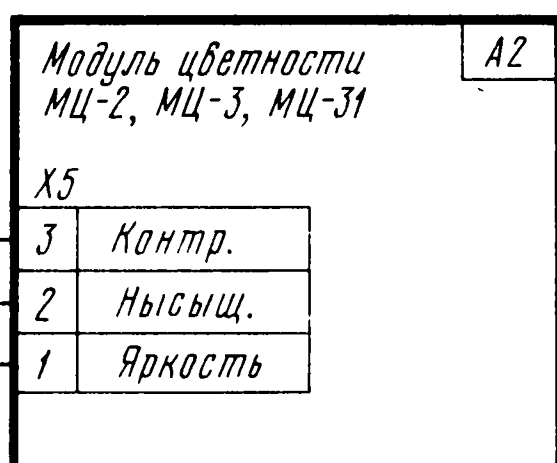


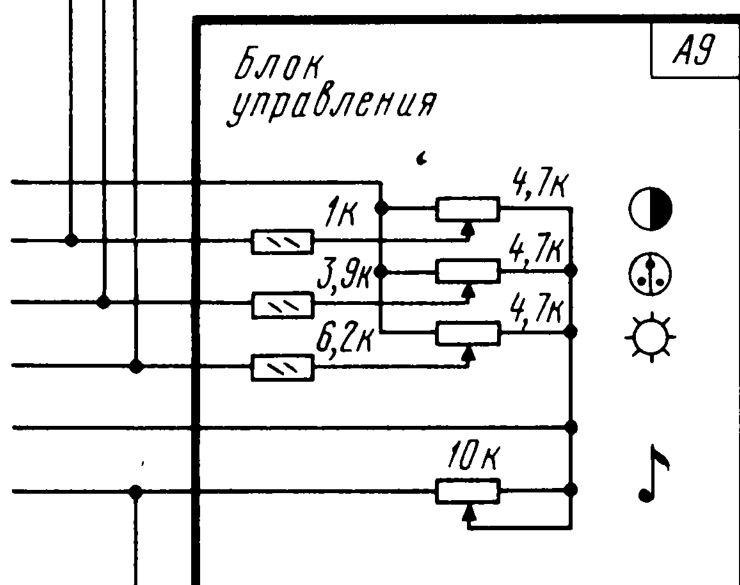
Рис. 5.1. Принципиальная схема устройства БДУ и схема его подключения к модулям телевизора 3УСЦТ

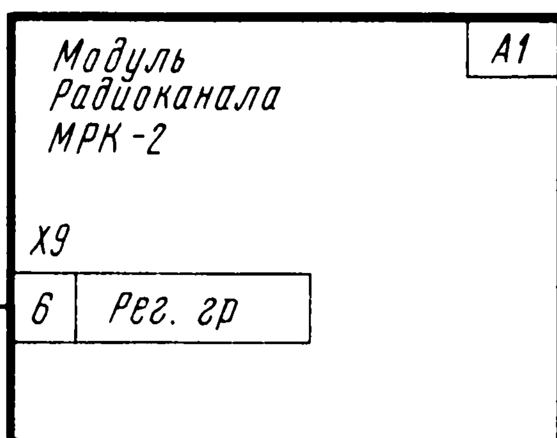


Модуль дистанционного управления МДУ
R19 51к
R20 51к
R21 51к
D2 К561КП2
MX
A0
A1
A2
U1
Y
U2
U3
V
X1
X2
X3
X4
X5
X6
X7
X8
R1
X2
X2
Прогр 1
Прогр 2
Прогр 3
Прогр 4
Прогр 5
Прогр.6
Прогр 7
Прогр.8
Корпус
R17 75к
K1.1
R2 51к
R3 51к
C1 4,7мк
R4 510к
C2 4,7мк
R10 33к
C6 1мк
R11 1,8к
R8 22к
VT2 КТ315
VT1 КТ315
R9 27к
VD6 КД522
VD7 КД522
R12 5,6к
R7 100к
VD8 КД522
R13 1к
R14 15к
R15 5,6к
VD9 КД522
R16* 200
C7 4,7мк
VT4 КТ315
R18 10к
VT3 КТ315
C8 68н
D1 КР1506ХЛ2
SF
PA
PB
PC
DA
N
SP
DA1
DA2
DA3
DA4
A
B
C
D
E
O
Q
JR
U1
U2
C3 4,7М
ZQ1 4,43МГц
R5 10к
R6 1М
C4 0,068мк
C5 22мк
-5,6В
12В
R28 43к
VT5 КТ315
R31 51к
R37 1к
C9 0,1мк
R22 3,3к
R25 9,1к
R34 3,9к
R29 30к
R23 4,3к
R32 51к
VT6 КТ315
R38 1к
R26 9,1к
C10 0,1мк
R35 3,9к
X3
X3
Корпус
Контр
Насыщ
Яркость
12В
Громк
~18В
VD1-VD4 КД208
25В
D3 КР142ЕН8Б
R42 3,3к
C13 470мк
VD5 КС156
R30 43к
R24 3,3к
R33 51к
VT7 КТ315
R39 1к
C11 0,1мк
R27 9,1к
R36 3,9к
C12 0,1мк
R40 43к
R41 10к









провода ПЭВ-0,1 или ПЭВТЛ-0,1. Катушка связи (соединенная с конденсатором С3) имеет три витка того же провода.

Катушка индуктивности L1 второго конвертера намотана на каркас от катушек, используемых в субмодуле цветности СМЦ-2 телевизоров 3УСЦТ. Наличие сердечника и экрана обязательно. Первичная обмотка содержит 12 витков провода ПЭВ-0,12 или ПЭВТЛ-0,12, а катушка связи — 4+12 витков того же провода.

Конвертер первого варианта можно использовать и в любом отечественном телевизоре для возможности приема и записи программ по стандарту CCIR. Конвертер подключают к цепи подачи сигнала звукового сопровождения от УПЧИ к УПЧЗ перед входным фильтром на 6,5 МГц.

5. УСТРОЙСТВА БЕСПРОВОДНОГО ДИСТАНЦИОННОГО УПРАВЛЕНИЯ ТЕЛЕВИЗОРАМИ

5.1. Устройство дистанционного управления на микросхеме КР1506ХЛ2

Рассмотрим работу устройства беспроводного дистанционного управления (БДУ) и его подключение к модулям телевизора 3УСЦТ (рис. 5.1). Состоит оно из пульта дистанционного управления (ПДУ), приемника инфракрасного излучения (ПИИ) и модуля дистанционного управления (МДУ). С ПДУ посылается команда управления в двоичном коде, представленном пакетами импульсов инфракрасного излучения. Команды поступают в ПИИ, обрабатываются и в виде электрических импульсов подаются на МДУ. Дистанционное управление не исключает ручное, органы которого размещены в оставшихся неизменными модулях и блоках телевизора.

Основным функциональным узлом ПДУ является микросхема КР1506ХЛ1, выполняющая роль передатчика устрой-

ства БДУ. При нажатии одной из кнопок пульта на выв. 5 микросхемы формируются следующие одна за другой серии импульсов (рис. 5.2). Каждая серия содержит 14 импульсов. Период их следования 130±13 мс, длительность каждого 10±1 мкс. Команды кодируются изменением интервала времени между импульсами. Логическому нулю (напряжению низкого уровня) соответствует интервал времени Т= 100±10 мкс, логической единице (напряжению высокого уровня) — 2Т = 200±20 мкс.

В каждой серии сначала формируется предварительный импульс, затем через интервал 3Т следует начальный импульс. Значение интервала времени между ними передает приемнику информацию о значении частоты задающего генератора ПДУ. Через интервал Т после начального импульса следует командное слово, состоящее из 11 импульсов, первые пять из которых служат импульсами данных (т.е. кодом команды). После передачи последнего импульса командного слова через интервал 3Т следует конечный импульс. Передаются следующие команды: включение 1-й программы (при нажатии на кнопку S5), включение 2-й программы (S6), включение 3-й программы (S7), включение 4-й программы (S8), включение 5-й программы (S9), включение 6-й программы (S10), включение 7-й программы (S11), включение 8-й программы (S12), последовательный перебор программ по кольцу (S3), нормализация — установка средних значений громкости, яркости, контрастности и насыщенности (S2), выключение сети (S1), выключение звука (S4), увеличение контрастности (S13), уменьшение контрастности (S14), увеличение насыщенности (S15), уменьшение насыщенности (S16), увеличение яркости (S17), уменьшение яркости (S18), увеличение громкости (S19) и уменьшение громкости (S20). Одновременным нажатием одной из кнопок S5-S12 и S13 передается команда включения сети, а кнопками S19 и S20 — включения звука. Частота задающего генератора микросхемы ПДУ определяется номиналами элементов R2, C1, подключенных к ее выв. 2 и 3. Для точной установки частоты во время настройки целесообразно заменить резистор R2 на переменный сопротивлением 15...20 кОм.

Микросхема D1 вырабатывает на выв. 5 импульсы тока в несколько миллиампер. Для необходимой дальности управления через излучающие диоды VD3-VD5 на выходе ПДУ должен протекать ток, приближающийся к 1 А. Для этого используют усилитель на транзисторах VT2-VT4. Каскад на транзисторе VT1 — эмиттерный повторитель. Для предотвращения случайных срабатываний включение и выключение сети и звука производят с задержкой 0,7 с. Дальность действия пульта 0,3...6 м. Регулируют яркость, контрастность, насыщенность и громкость ступенчато в 63 градациях. Время перестройки от минимума до максимума составляет 9 с.

В качестве фотоприемника в ПИИ используют фотодиод VD1 типа ФД263. При облучении модулированным инфракрасным лучом через него протекает ток, по форме совпадающий с модулирующим сигналом. Сигнал усиливается трехкаскадным усилителем на транзисторах VT3-VT5. Каскад на транзисторе VT2 — эмиттерный повторитель, на транзисторе VT1 собран каскад обратной связи, регулирующий усиление ПИИ в зависимости от расстояния между ним и ПДУ. В усилителе предусмотрено подавление фона постоянного окружающего теплового излучения.

Основным узлом МДУ является многофункциональная микросхема D1 типа КР1506ХЛ2, предназначенная для работы в качестве приемника. Сигнал команды управления с выхода ПИИ через конт. 5 соединителя X1 и цепь C3R5 поступает на выв. 16 микросхемы. Для регулировки яркости, контрастности, насыщенности и громкости в микросхеме имеется четыре цифроаналоговых преобразователя. На выходах микросхемы, т.е. на выв. 2 (яркость), 3 (контрастность), 4 (насыщенность) и 5 (громкость), формируются импульсные сигналы, необходимые для управления телевизором. На рис. 5.3 показана форма этих сигналов при разных значениях параметров. Период следования импульсов Т в сигналах фиксирован, а длительность τ изменяется ступенчато (63) от минимального (τ1) до максимального (τ3) значения в зависимости от продолжительности поступления команды (времени удержания соответствующей кнопки ПДУ в нажатом состоянии). При включении телевизора на выв. 2-4 устанавливается длительность импульсов τ2, а на выв. 5 — τ1,

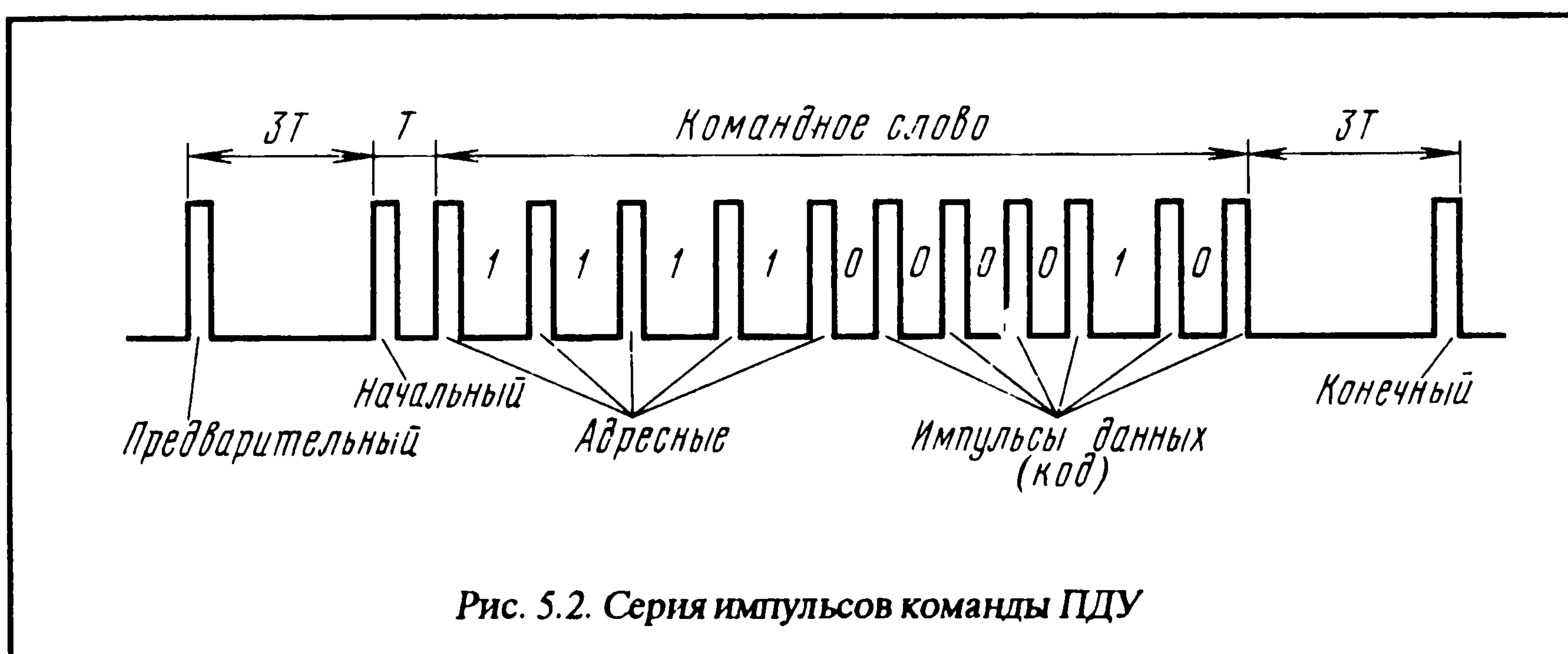


Рис. 5.2. Серия импульсов команды ПДУ

что соответствует средним значениям яркости, контрастности и насыщенности, минимальной громкости. При подаче одной из команд с ПДУ на соответствующем выводе микросхемы D1(2-5) изменяется скважность (отношение периода к длительности импульса) и соответственно значение регулируемого параметра. Полный цикл изменения, как уже было сказано, происходит примерно за 9 с. К выводам микросхемы подключены интегрирующие цепи R22R31C9, R23R32C10, R24R33C11, R40C12. В результате изменения скважности изменяется постоянное напряжение на соответствующем конденсаторе C9-C12. Напряжения с конденсаторов C9-C11 подаются на базы эмиттерных повторителей на транзисторах VT5-VT7. С их нагрузок (резисторов R34-R36) эти напряжения через резисторы R37-R39 и конт. 3-5 соединителя X3 поступают на соответствующие регуляторы блока управления телевизора (см. рис. 5.1). Резисторы с сопротивлениями 1; 3; 9 и 6,2 кОм, установленные в этих цепях, необходимы для исключения взаимного влияния МДУ и оперативных регуляторов блока управления. Напряжение на конденсаторе C12 для управления громкостью через конт. 1 соединителя X3 подается непосредственно на конт. 6 соединителя X9 модуля радиоканала МРК-2.

Подача команд переключения программ с ПДУ приводит к появлению на выв. 8-10 микросхемы D1 импульсов напряжения, соответствующих коду номера программы. Эти импульсы поступают на выв. 9-11 микросхемы D2 типа К561КП2, являющейся мультиплексором, т.е. преобразователем двоичного кода в позиционный. Выходы этой микросхемы соединены через контакты соединителя X2 с соответствующими кнопками устройства выбора программ (МВП-1, УСУ-1-15, СВП4-10 и др.).

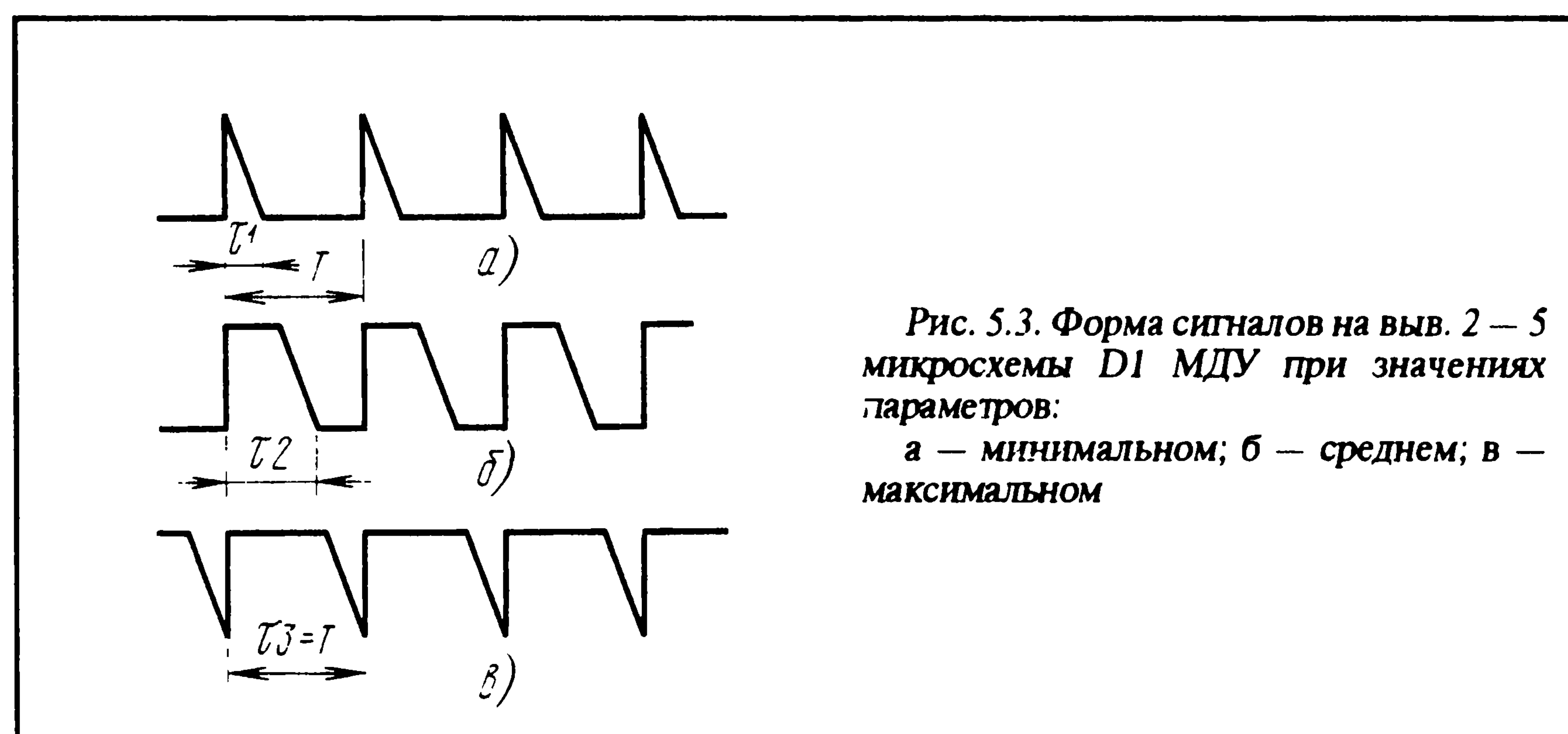


Рис. 5.3. Форма сигналов на выв. 2 — 5 микросхемы D1 МДУ при значениях параметров:

а — минимальном; б — среднем; в — максимальном

Устройство БДУ предусматривает два режима работы телевизора: дежурный (работает только ДУ) и рабочий.

Если в МДУ установлен конденсатор С1, а С2 отсутствует, то при подаче питания кнопкой SB1 («Включение сети») телевизор переводится в дежурный режим. Выключить питание телевизора и перевести устройство обратно в дежурный режим можно кнопками SB3 («Выкл.») и SB2 («Вкл.») или с ПДУ. Если в МДУ установлен конденсатор С2, а С1 отсутствует, то при подаче питания кнопкой SB1 сетевое напряжение подается на телевизор сразу. Кнопки SB2 и SB3 при этом не используются, а перевод устройства БДУ в дежурный режим и обратно возможен только с ПДУ. В обоих случаях кнопка SB1 выполняет функцию полного отключения устройства от сети. Индикаторный светодиод VD1 имеет три режима работы: при дежурном режиме он светится, при рабочем — не светится, при передаче любой команды с ПДУ — мигает.

Итак, в дежурном режиме, когда кнопка SB1 нажата, запитывается микросхема D1 МДУ и на ее выв. 19 формируется напряжение логического 0, а на выв. 17 — логической 1. Транзистор VT1 при этом закрыт, так как закрыт транзистор VT3 нулевым напряжением на его базе с выв. 19 микросхемы. Транзистор VT2 открыт и насыщен. Индикаторный диод VD1 светится, указывая на включенный в дежурном режиме телевизор. Транзистор VT4 открыт, так как на его базу подается напряжение с эмиттера транзистора VT2. Напряжение на выв. 6 микросхемы D2 близко к нулю. При нажатии любой кнопки переключения программ на ПДУ, например S6, на входах микросхемы D2 МДУ появляется соответствующий двоичный код, преобразующийся в позиционный код на выв. 14 микросхемы, который и включает вторую программу. На выв. 19 микросхемы D1 МДУ появляется напряжение, открывающее транзистор VT3, после чего срабатывает реле K1.1 и телевизор включается. Одновременно транзистор VT1 переходит в насыщенный режим, а транзистор VT2 закрывается и индикаторный диод VD1 гаснет, показывая, что телевизор включился. Отрицательные импульсы тактовой частоты, формирующиеся на выв. 17 микросхемы D1, запускают одновибратор на транзисторах VT1, VT2. Индикаторный диод начинает мигать, показывая, что идет процесс регулирования. Расширенные отрицательные импульсы с одновибратора поступают на базу транзистора VT4 и закрывают его. Импульсы положительной полярности на его коллекторе заряжают конденсатор С7, и микросхема D2 закрывается по выв. 6 положительным напряжением на нем. При прекращении нажатия кнопки ПДУ тактовые импульсы на выв. 17 микросхемы прекращаются, положительное напряжение на нем насыщает транзистор VT1. Транзистор VT2 закрывается, и индикаторный диод гаснет. Транзистор VT3 остается насыщенным, а VT4 — закрытым.

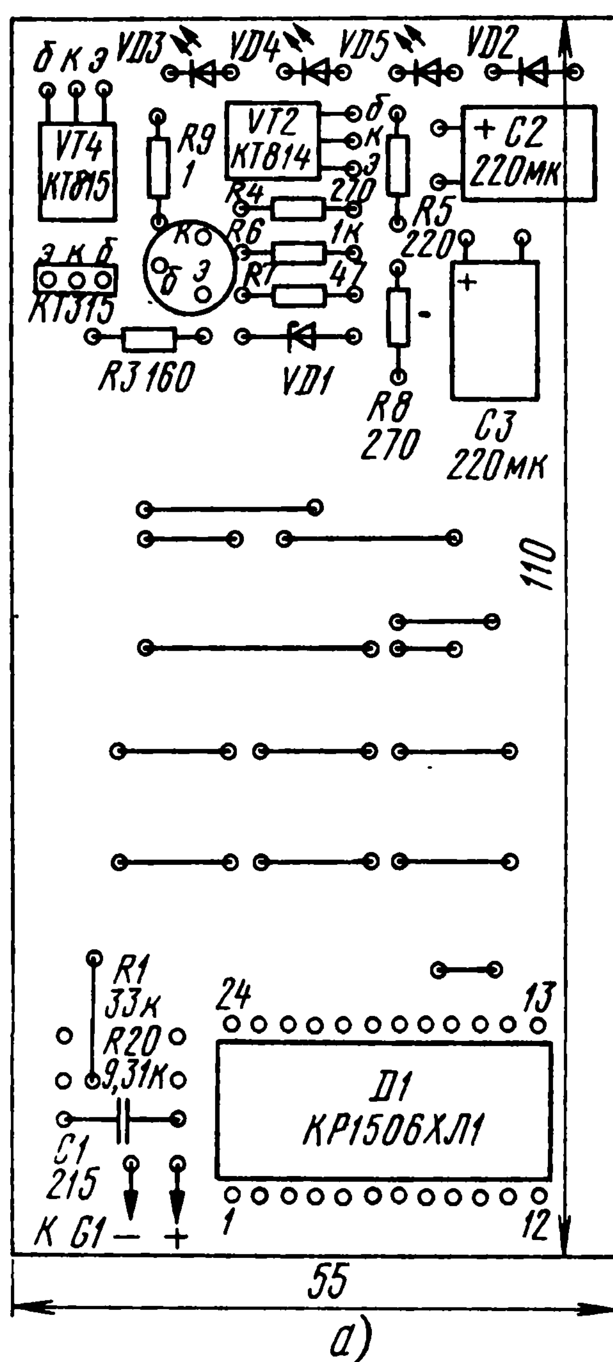
Если же оператор находится около телевизора, он может перевести его в рабочий режим нажатием кнопки SB2. При этом на базу транзистора VT3 подается напряжение 12 В, это же напряжение в виде толчка подается на выв. 19 микросхемы, триггер, находящийся внутри нее, переворачивается и на выв. 19 образуется напряжение 12 В. Индикаторный диод погаснет, показывая, что телевизор находится в рабочем режиме. Нажатие кнопки SB3 в этом случае готовит телевизор к дежурному режиму. Замыкание на корпус кнопкой SB3 выв. 12 микросхемы D1 приводит к тому, что на ее выв. 19 образуется напряжение логического нуля.

Питание МДУ и ПИИ осуществляется от выпрямителя на диодах VD1-VD4 и конденсаторе С13. Стабилизируется источник напряжения 12 В микросхемой D3, а источник отрицательного напряжения — 5,6 В — стабилитроном VD5.

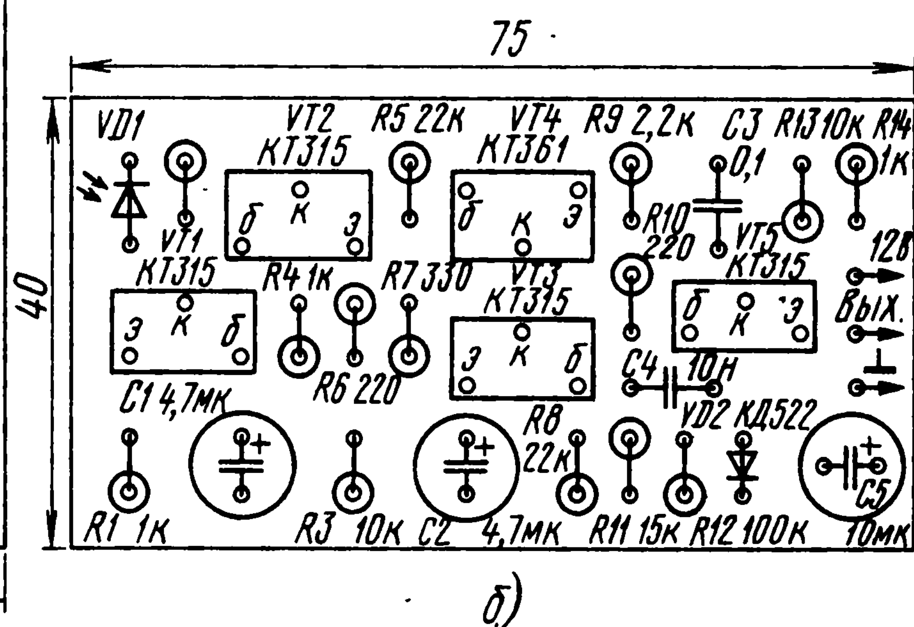
Конструктивно пульт дистанционного управления собран на печатной плате размерами 110x55 мм (рис. 5.4, а), которая заключена в декоративно отделанный корпус из ударопрочного полистирола. Это прямоугольная коробка, в верхней плоской части которой размещены кнопки управления. С торца корпуса расположены излучающие диоды VD3-VD5. В днище корпуса имеется отсек для батареи питания («Крона», «Корунд» и т.п.), закрывающийся крышкой из того же материала, что и корпус.

Плата ПИИ размерами 75x40 мм (рис. 5.4, б) для подавления фона теплового излучения

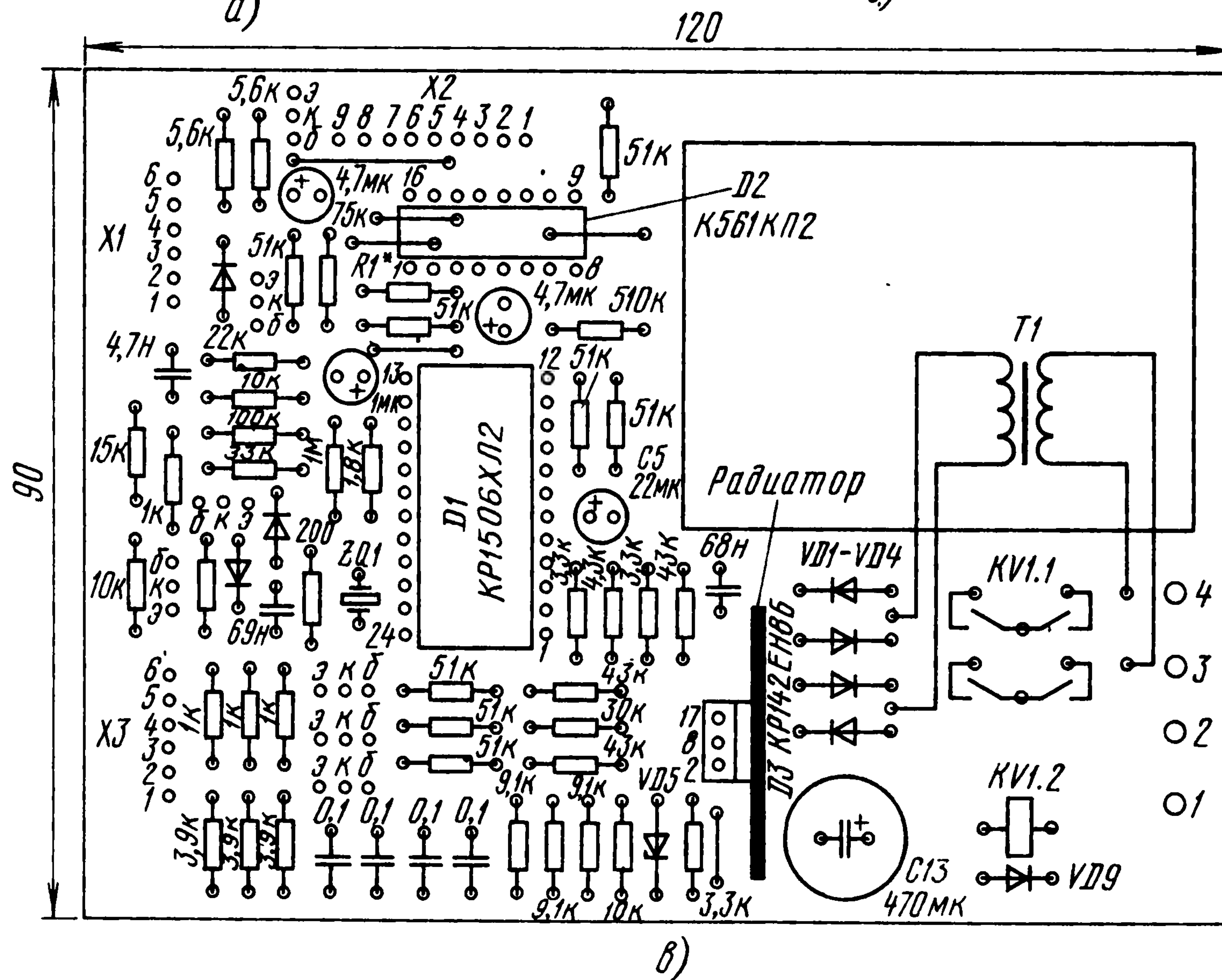
Рис. 5.4. Ориентировочное расположение радиоэлементов на платах:
а — ПДУ; б — ПИИ; в — МДУ



а)



б)



в)

и также для исключения влияния интенсивных радиопомех от строчной развертки помещена в металлический тщательно соединенный с корпусом экран. Соединение платы ПИИ с МДУ выполняют экранированным проводом. Плата МДУ размерами 120х90 мм (рис. 5.4, в) крепится внутри футляра телевизора к его боковой стенке около блока управления.

В МДУ можно применить любой силовой трансформатор, вторичная обмотка которого обеспечивает напряжение примерно 17...19 В и ток 50...80 мА. В качестве реле К1.1 можно использовать РЭС22 (паспорт РФЧ. 523.023-00,07,08) или РЭС32 (паспорт РФЧ. 500. 335-02,03). Номинал ограничительного резистора R16 в цепи обмотки реле подбирается в зависимости от использованного типа реле по минимальному току, при котором еще происходит его четкое срабатывание.

Сопротивление резистора R1 при использовании устройства в телевизоре с модулем МВП-1 или устройством УСУ-1-15 составляет 4,7 кОм. Для телевизоров с устройством СВП4-10 оно должно быть равно 1 кОм. Микросхема D3 крепится на дюралевой пластине толщиной 1...2 мм и размерами 35х30 мм.

5.2. Устройство дистанционного управления на микропроцессоре КР1853ВГ1-03

Устройство содержит пульт дистанционного управления и блок управления.

Как и в устройстве, описанном в § 5.1, пульт является конструктивно и функционально законченным изделием с автономным электропитанием. Он также предназначен для формирования, усиления и передачи на расстояние импульсов ИК излучения.

Пульт (рис. 5.5) содержит микросхему D1, выходной каскад на транзисторах VT1, VT2 и диодах VD5, VD6 с излучающими диодами VD2, VD4, батарею автономного питания (типов «Крона», «Корунд») и контактную систему, состоящую из кнопок S1-S31.

Задание и выбор команды производятся с помощью микросхемы, выводы которой разделены на два направления — строки (выв. 16-23) и столбцы (выв. 10-15).

Устройство выбора строки и столбца обеспечивает работу микросхемы только при контактировании одного вывода строки с одним из выводов столбца. При двойном контактировании, т.е. когда больше, чем один контакт из группы строк соединяются с контактами из группы столбцов или наоборот, инфракрасный выход блокируется с помощью системы входной задержки внутри микросхемы.

При нажатии одной из кнопок ПДУ (например, 1) на выв. 5 микросхемы появляются периодически следующие одна за другой серии импульсов (см. рис. 5.2). Каждая серия содержит 14 импульсов с длительностью 10$\pm$1 мкс. В каждой серии сначала формируется предварительный импульс, а затем через интервал 3T — начальный. Между ними содержится информация о точном значении частоты задающего генератора ПДУ. Через время T после начального импульса следуют одиннадцать импульсов, передающих адрес и код команды. Через время 3T после передачи последнего из одиннадцати импульсов следует импульс окончания команды.

С выв. 5 микросхемы D1 командный сигнал поступает на выходной каскад. Транзистор VT1 включен по схеме эмиттерного повторителя. Транзистор VT2 работает как генератор тока, так как потенциал его базы ограничен прямым падением напряжения на диодах VD5, VD6, а в эмиттере стоит резистор постоянного сопротивления R5. Поэтому импульсы, формируемые микросхемой на выв. 5, вызывают импульсный ток через транзистор VT2, который не зависит от состояния питающей батареи. При этом диоды VD2, VD4 излучают ИК лучи, модулированные сигналом и формируемые микросхемой.

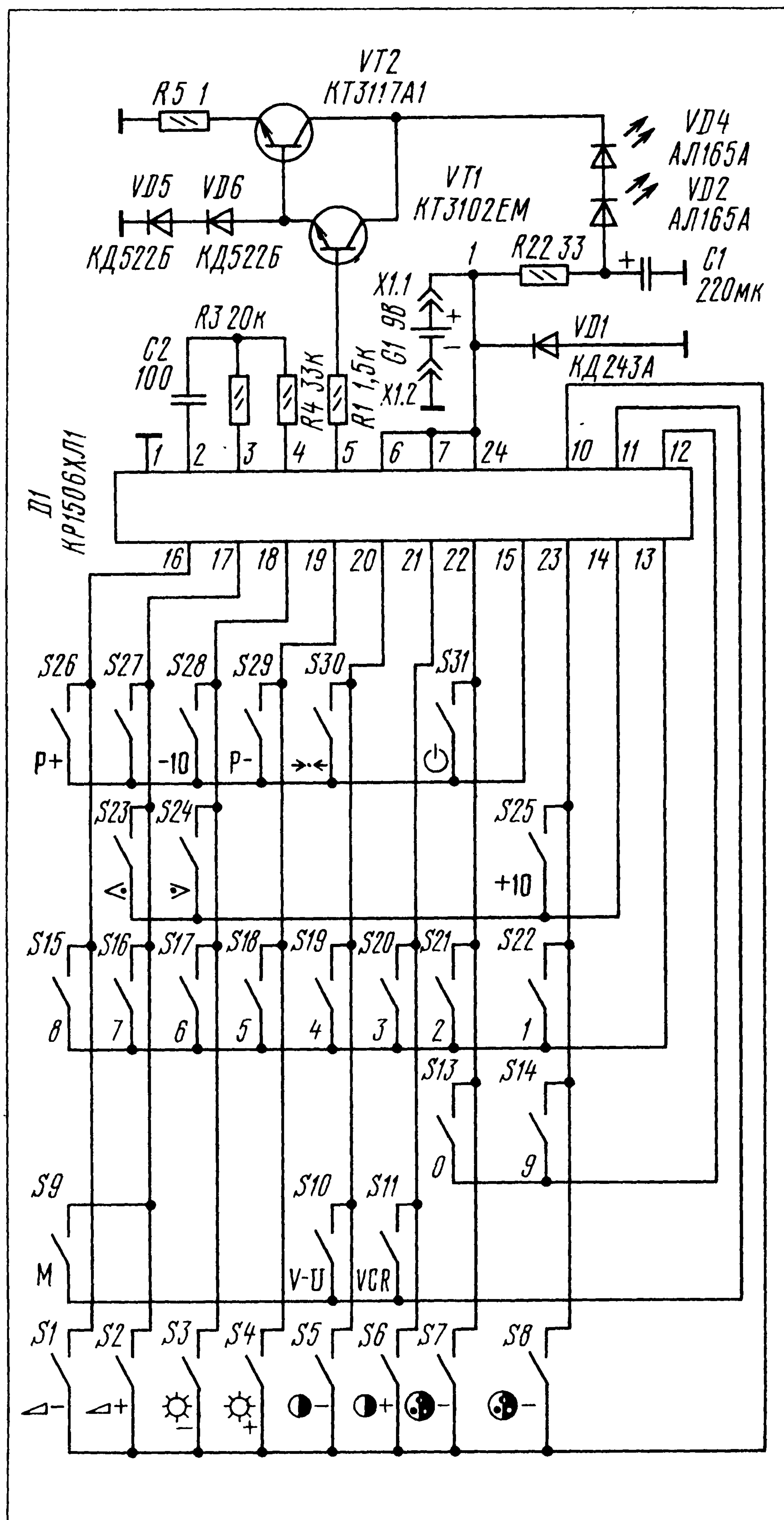


Рис. 5.5. Принципиальная схема пульта дистанционного управления

Частота задающего генератора в микросхеме ПДУ определяется сопротивлением резистора R3 и емкостью конденсатора C2, подключенных к выв. 2, 3 микросхемы. Наличие резистора R4 устраняет зависимость частоты генератора от уровня питающего напряжения.

Очевидно, что пульты управления, описанные в § 5.1 и 5.2, взаимозаменяемы.

В состав блока управления (рис. 5.6) входит модуль дистанционного управления и платы управления и индикации. Плата управления содержит контактную систему, состоящую из двенадцати кнопок непосредственного управления S1-S12. Ее клавиатура дублирует контактную систему ПДУ, позволяет управлять основными функциями с передней панели телевизора. В табл. 3 приведены условные обозначения (символы), позиционные обозначения на схеме, а также функциональное назначение кнопок платы управления телевизором.

Плата индикации содержит двухразрядный семисегментный индикатор HL1 типа КИПЦ09И-2/7К.

Модуль дистанционного управления содержит фотоприемник на микросхеме D4 (рис. 5.6, штриховая линия), декодер команд управления на микропроцессоре D1, программируемое постоянное запоминающее устройство на микросхеме D2, стабилизатор напряжения 5 В на микросхеме D3.

Микросхема D4 типа КР1056УП1 в фотоприемнике выполняет функции усилителя импульсного напряжения. Фотоприемник предназначен для приема ИК сигнала, излучаемого ПДУ, преобразования его в электрический сигнал и последующего его усиления.

При облучении ИК лучами через фотодиод протекает ток, по форме совпадающий с ИК излучением, генерируемым в ПДУ. Этот ток создает на входном сопротивлении усилителя (выв. 16 микросхемы D4) напряжение, которое после усиления в микросхеме с ее выв. 10 через резистор R64 и конденсатор C19 поступает на выв. 12 микросхемы D1. Конденсатор C22 является корректирующим, а конденсаторы C20, C21 — разделительные между каскадами усиления.

Декодер команд управления реализован на микросхеме D1, представляющей собой микропроцессор со специализированными портами. Микропроцессор КР1853ВГ1 позволяет выполнять все функции по дистанционному управлению телевизором.

Таблица 3

Обозначение кнопок		Функциональное назначение
Позиционное (на схеме)	Условное (на телевизоре)	
S1	ST	Включение телевизора из дежурного режима
S2	⊿ +	Увеличение громкости
S3	⊿ –	Уменьшение громкости
S4	M	Память
S5	<.	Настройка в сторону уменьшения каналов
S6	V-U	Переключение диапазонов
S7	☼+	Увеличение яркости
S8	☼–	Уменьшение яркости
S9	VCR	Включение широкой полосы АПЧиФ (при работе с видеомагнитофоном)
S10	·>	Настройка в сторону увеличения каналов
S11	p+	Переключение программ по кольцу в сторону увеличения
S12	p-	Переключение программ по кольцу в сторону уменьшения

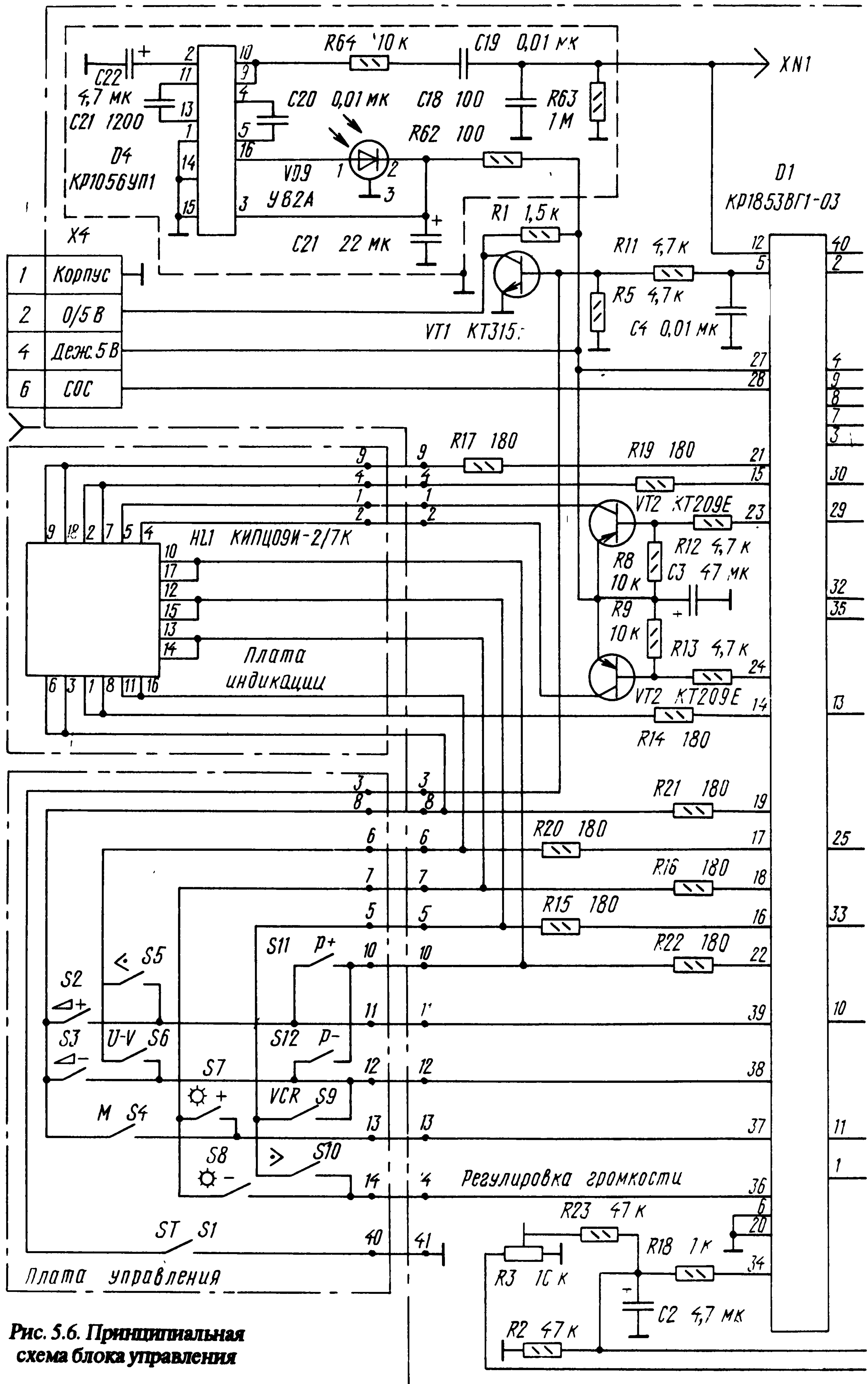
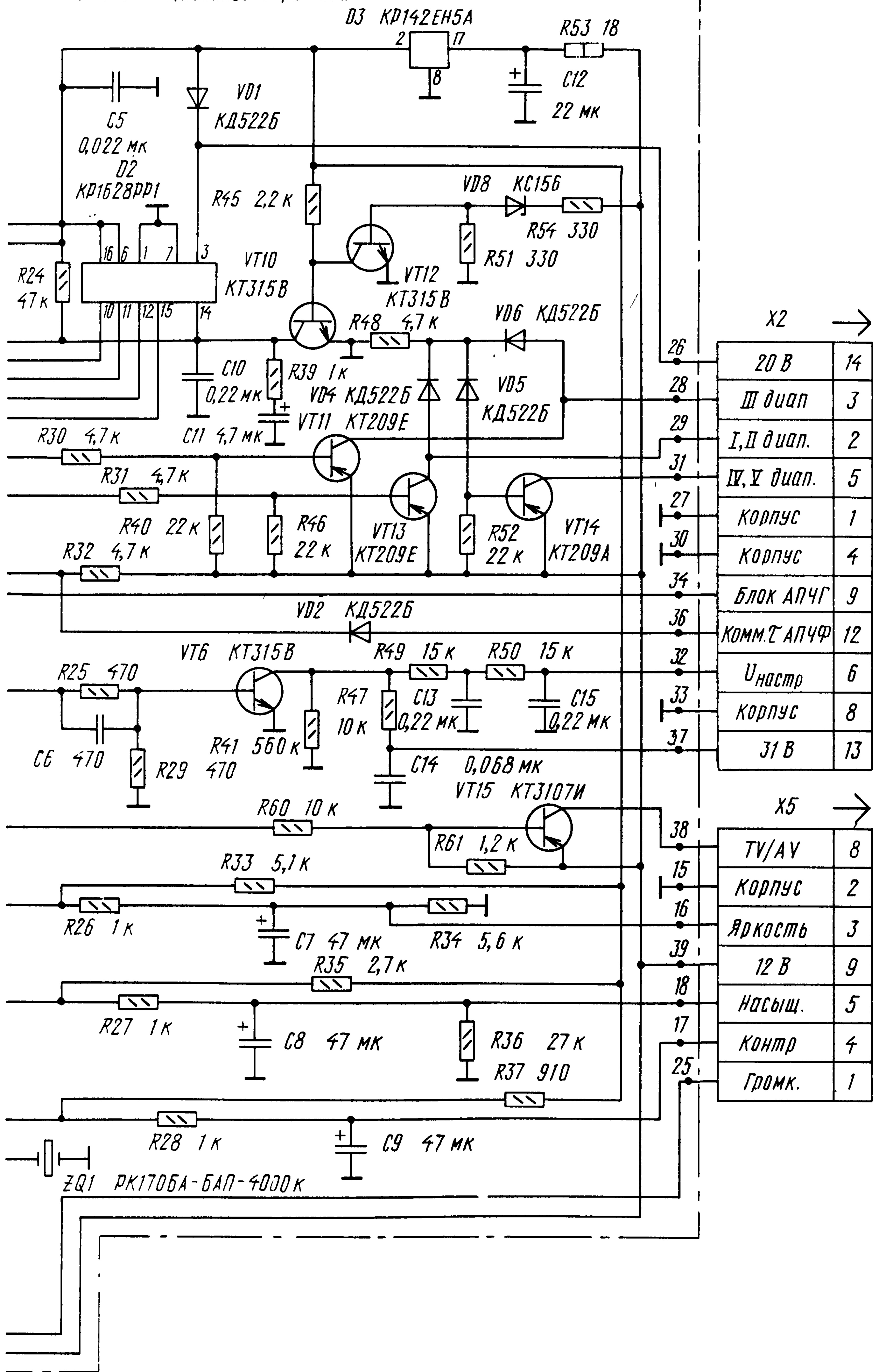


Рис. 5.6. Принципиальная схема блока управления


Модуль дистанционного управления
D3 КР142ЕН5А
R53 18
C12 22 мк
VD1 КД522Б
C5 0,022 мк
D2 КР1628РР1
R45 2,2 к
VD8 КС156
R54 330
R51 330
VT10 КТ315В
VT12 КТ315В
R24 47 к
R48 4,7 к
VD6 КД522Б
C10 0,22 мк
R39 1 к
VD4 КД522Б
VD5 КД522Б
C11 4,7 мк
VT11 КТ209Е
R30 4,7 к
R31 4,7 к
R40 22 к
R46 22 к
VT13 КТ209Е
R52 22 к
VT14 КТ209А
R32 4,7 к
VD2 КД522Б
VT6 КТ315В
R49 15 к
R50 15 к
R25 470
R47 10 к
C13 0,22 мк
C15 0,22 мк
C6 470
R41 560 к
R29 470
C14 0,068 мк
VT15 КТ3107И
R60 10 к
R61 1,2 к
R33 5,1 к
R26 1 к
C7 47 мк
R34 5,6 к
R35 2,7 к
R27 1 к
C8 47 мк
R36 27 к
R37 910
R28 1 к
C9 47 мк
ZQ1 РК170БА-БАП-4000 к
X2
20 В 14
III диап 3
I, II диап. 2
IV, V диап. 5
Корпус 1
Корпус 4
Блок АПЧГ 9
Комм. τ АПЧФ 12
Uнастр 6
Корпус 8
31 В 13
X5
TV/AV 8
Корпус 2
Яркость 3
12 В 9
Насыщ. 5
Контр 4
Громк. 1

К выв. 1 микросхемы D1 подключен кварцевый резонатор ZQ1, обеспечивающий работу внутреннего задающего генератора на частоте 4 МГц. Выходной сигнал представляет собой синхросигнал с частотой 4 МГц.

Вывод 4 микросхемы D1 предназначен для сброса микропроцессора после подачи напряжения питания. При нарастании напряжения 12 В, поступающего на блок с конт. 9 соединителя X5, вначале появляется напряжение 5 В на выходе стабилизатора на микросхеме D3 и выв. 2 и 40 микросхемы D1. При этом, благодаря наличию стабилитрона VD8, транзистор VT12 закрыт, а транзистор VT10 открыт, так как протекает ток его базы по цепи: выв. 2 микросхемы D3 (5 В), резистор R45, база-эмиттер транзистора VT10. Напряжение на его коллекторе близко к нулю и обеспечивает сброс питания микросхем D1 и D2. Как только фронт напряжения источника 12 В превысит 7,5 В, транзистор VT12 открывается из-за протекания тока базы по цепи: конт. 9 соединителя X5, резистор R54, стабилитрон VD8, база-эмиттер транзистора VT12. При этом транзистор VT12 открывается, напряжение на его коллекторе становится близким к нулю, в результате чего транзистор VT10 закрывается. При этом заряжается конденсатор C11 по цепи: источник напряжения 5 В, резистор R39, конденсатор C11, корпус. После заряда конденсатора на выв. 4 микросхемы D1 и выв. 14 микросхемы D2 поступает напряжение 5 В логической 1 и микропроцессор начинает работать в соответствии с программой внутреннего ПЗУ.

Выводы 36-39 микросхемы D1 служат для соединения с рядами непосредственной клавиатуры. Они обслуживают кнопки S1-S12 платы управления в соответствии с программой внутреннего ПЗУ микросхемы. В результате нажатое состояние одной из кнопок вызывает исполнение функции в соответствии с табл. 3.

Выводы 14-19, 21-23 микросхемы являются выходами на сегменты индикатора. Через них микросхема управляет цифровым индикатором непосредственно, без необходимости в интерфейсе. К этим же выводам подключены кнопки непосредственной клавиатуры, которые периодически сканируются входными сигналами с выв. 36-39 микросхемы. Это означает, что в разные моменты времени на указанных выводах появляется информация, соответствующая определенному символу. Если на указанных выводах имеется информация для младшего разряда индикатора HL1, то одновременно появляется нуль на выв. 24 микросхемы. При этом протекает ток базы транзистора VT3 по цепи: конт. 4 соединителя X4 (5 В деж.), эмиттер-база транзистора VT3, резистор R13, выв. 24 микросхемы D1, корпус. Транзистор VT3 открывается, и дежурное напряжение 5 В поступает на выв. 4 индикатора HL1, который будет индицировать соответствующий символ.

Благодаря интегрирующему свойству зрения, импульсное свечение индикаторов воспринимается как непрерывное.

Вывод 5 микросхемы D1 предназначен для управления включением и выключением телевизора. При подаче напряжения 5 В на конт. 4 соединителя X4 микросхема включается в дежурное состояние, при котором на ее выв. 5 имеется напряжение не менее 2,4 В, а на выв. 22-24 — нули. При этом индицируется дежурный режим двумя светящимися горизонтальными черточками — центральными сегментами цифры «8» в обоих разрядах индикатора HL1 и протекает ток базы транзистора VT1 по цепи: выв. 5 микросхемы D1, резистор R11, база-эмиттер транзистора VT1. Транзистор открывается, и напряжение на его коллекторе (т.е. на конт. 4 соединителя X4) становится равным нулю, что и обеспечивает выключенное состояние телевизора.

При нажатии кнопки S1 (включение телевизора из дежурного режима) на выв. 5 микросхемы появится нуль, при этом транзистор VT1 закрывается и управляющий ток включения телевизора протекает от источника напряжения 5 В (конт. 4 соединителя X1), резистор R1, конт. 2 соединителя X4 на плату сетевого фильтра. При подаче с пульта команды «выключение» на выв. 5 микросхемы D1 вновь устанавливается напряжение не менее 2,4 В.

Схема переключения диапазонов содержит три ключевых транзистора VT11, VT12, VT13, которые управляются с выв. 29, 30 микросхемы D1.

При периодическом нажатии на кнопку S6 («Переключение диапазонов») на плате управления напряжения на выв. 29 и 30 микросхемы D1 переключаются в соответствии с табл. 4

Таблица 4

Диапазон	Напряжение на выводах микросхемы D1, В	
	Вывод 29	Вывод 30
I, II	Не более 0,4	Не менее 11,5
III	Не менее 11,5	Не более 0,4
IV, V	Не менее 11,5	Не менее 11,5

При наличии напряжения не более 0,4 В на выв. 29 микросхемы протекает ток базы транзистора VT13 по цепи: источник напряжения 12 В (конт. 9 соединителя X5), эмиттер-база транзистора VT13, резистор R31, выв. 29 микросхемы, корпус. Транзистор VT13 открывается, и напряжение 12 В подается на конт. 2 соединителя X2.

При этом транзисторы VT11 и VT12 закрыты и на конт. 3 и 5 соединителя X2 напряжение близко к нулю.

При наличии напряжения не более 0,4В на выв. 30 микросхемы протекает ток базы транзистора VT11 по цепи: источник напряжения 12 В, эмиттер-база транзистора VT11, резистор R30, выв. 30 микросхемы, корпус. Транзистор VT11 открывается, и напряжение 12 В подается на конт. 3 соединителя X2. Транзисторы VT13 и VT14 при этом закрыты и на конт. 2 и 5 соединителя X2 напряжение близко к нулю.

При наличии напряжения не менее 11,4 В на выв. 29 и 30 микросхемы D1 транзисторы VT13 и VT11 закрыты, так как отсутствуют токи их баз. При этом протекает ток базы транзистора VT14 по цепи: источник напряжения 12 В, эмиттер-база транзистора VT14, диод VD5, резистор R48, корпус. Транзистор VT14 открывается, и напряжение 12 В подается на конт. 5 соединителя X2. На конт. 2 и 3 соединителя X2 при этом напряжение близко к нулю.

Схема формирования напряжения настройки содержит транзистор VT6 и двузвенный RC-фильтр на резисторах R49, R50 и конденсаторах C13, C15.

При нажатии на кнопки S5 и S10 платы управления на выв. 13 микросхемы D1, т.е. на базе транзистора VT6 формируется импульсный сигнал положительной полярности с изменяющейся в пределах 1...9000 скважностью, с периодом следования 16 мкс и амплитудой не менее 2,4 В.

При значении скважности, равной 1, транзистор VT6 открыт и ток его базы протекает по цепи: выв. 13 микросхемы, резистор R25, база-эмиттер транзистора, корпус. При этом ток коллектора транзистора протекает по цепи: источник напряжения 31 В (конт. 13 соединителя X2), резистор R47, коллектор-эмиттер транзистора. Напряжение коллектора в течение всего периода следования импульсного сигнала равно нулю, и напряжение на выходе фильтра (конт. 6 соединителя X2) близко к нулю.

При максимальном значении скважности практически в течение всего периода транзистор закрыт, так как отсутствует ток его базы. При этом отсутствует и ток его коллектора. Напряжение на коллекторе транзистора, определяемое делителем на резисторах R41, R47, равно примерно 27 В. Напряжение на выходе такое же.

При промежуточных значениях скважности двузвенный фильтр преобразует импульсный сигнал на коллекторе транзистора VT6 в постоянное напряжение на выходе фильтра, причем уровень напряжения пропорционален длительности импульсов.

Таким образом, меняя скважность импульсного сигнала на выв. 13 микросхемы с

помощью кнопок S5, S10, можно изменять напряжение на конт. 6 соединителя X2 в пределах 0...27 В.

При воздействии на кнопки «Увеличение яркости» или «Уменьщение яркости» ПДУ соответствующий сигнал воздействует на фотодиод VD9 модуля дистанционного управления, в результате с выв. 10 микросхемы D4 через резистор R64 и конденсатор C19 на выв. 12 микропроцессора поступает электрический сигнал, который декодируется в нем. При этом на выв. 33 микропроцессора формируется импульсный сигнал положительной полярности с изменяющейся в пределах 1...64 скважностью и с периодом повторения 16 мкс. Скважность импульсного сигнала прекращает изменяться при прекращении воздействия на кнопку.

При максимальной скважности, т.е. когда длительность положительных импульсов на выв. 33 микросхемы D1 имеет минимальное значение, заряда конденсатора C7 почти нет и напряжение на конт. 3 соединителя X5 минимально и соответствует минимальной яркости изображения. При минимальной же скважности, когда длительность импульсов почти равна периоду их следования, напряжение на конденсаторе C7 и конт. 3 соединителя X5 достигает максимального значения (около 5 В). Это соответствует максимальной яркости изображения.

При промежуточных значениях скважности приращение постоянного напряжения на конт. 3 соединителя X5 обратно пропорционально скважности импульсного сигнала на выв. 33 микросхемы D1.

Аналогично регулируются насыщенность и контрастность. При этом используются кнопки пульта ПДУ «Увеличение насыщенности», «Уменьшение насыщенности» и «Увеличение контрастности», «Уменьшение контрастности». Напряжение регулировки насыщенности поступает на конт. 5 соединителя X5, а контрастности — на конт. 4.

При воздействии на кнопки «Увеличение громкости» и «Уменьшение громкости» на выв. 34 микросхемы D1 формируется импульсный сигнал положительной полярности с изменяющейся в пределах 1...64 скважностью и с периодом повторения 16 мкс. Скважность прекращает изменяться при прекращении воздействия на указанные кнопки.

Выделяющийся на выв. 34 микросхемы D1 импульсный сигнал сглаживается фильтром R18C2. Сформированное постоянное напряжение, уровень которого зависит от времени воздействия на соответствующие кнопки ПДУ, через конт. 1 соединителя X5 поступает на усилитель звуковой частоты для регулировки громкости.

Выходной сигнал на выв. 35 микросхемы D1 имеет высокий уровень (около 12 В). Во время настройки телевизора на нужный канал или переключения диапазонов этот сигнал автоматически переключается на низкий уровень. При этом через конт. 10 соединителя X2 блокируется устройство АПЧГ в субмодуле радиоканала при настройке программ и их переключении.

При нажатии кнопки S9 платы управления и использовании видеомагнитофона происходит фиксированное подключение выв. 32 микросхемы D1 к корпусу. При этом конт. 12 соединителя X2 через диод VD2 соединяется с корпусом и коммутирует постоянную времени устройства АПЧиФ.

Программируемое энергонезависимое постоянное запоминающее устройство (ППЗУ) содержит микросхему D2, которая обладает свойством при снятии питающего напряжения в течение длительного времени запоминать записанную информацию о напряжении настройки на канал, номере выбранного диапазона, выбранных фиксированных значениях параметров.

Назначение выводов микросхемы D2:

выв. 12 — вход/выход данных, которые поступают с выв. 7 микросхемы D1 или выводятся в последовательном двоичном коде;

выв. 10 — вход синхронизации (частота синхронизации 125 кГц), на который подаются импульсы с выв. 9 микросхемы D1;

выв. 11 — вход опознавания, на который с выв. 8 микросхемы D1 поступает сигнал управления режимом работы ППЗУ;

выв. 15 — вход, на который поступает опорная частота 1 кГц;

выв. 14 — вход сброса;

выв. 3 — предназначен для подачи напряжения записи 20 В. В ППЗУ оператором может быть записана следующая информация: двоичный код напряжения настройки; двоичный код номера диапазона; бит значения постоянной времени АПЧиФ; желаемые значения яркости, насыщенности, контрастности и громкости (по одному значению для всех программ).

После установки с помощью кнопок диапазона напряжения настройки значения яркости, насыщенности, контрастности и громкости эта информация записывается в память при нажатии на кнопку платы управления S4 («Память»).

Описанное устройство рекомендуется устанавливать в телевизоры, имеющие плату сетевого фильтра ПСФ с реле КУЦ-1 (например, «Рубин 51ТЦ-465» и т.п.) [14]. При этом соединитель X4 подключается к этой плате, X2 — к модулю радиоканала, а X5 — к модулю цветности. Возможно, что в последних двух придется сделать при этом некоторые доработки.

Если же имеется желание установить устройство в телевизор, не имеющий платы ПСФ, то можно применить платы дежурного режима от телевизоров "BANGA 37ТЦ-402" или "Горизонт 51 CTV 441/442".

6. УСТРОЙСТВО ИНДИКАЦИИ НА ЭКРАНЕ НОМЕРА ВЫБРАННОГО КАНАЛА

Устройство предназначено для временной индикации номера включенной программы на экране телевизора, модуль цветности (декодер) которого содержит микросхему со входами сигналов R, G и B (например, К174ХА33).

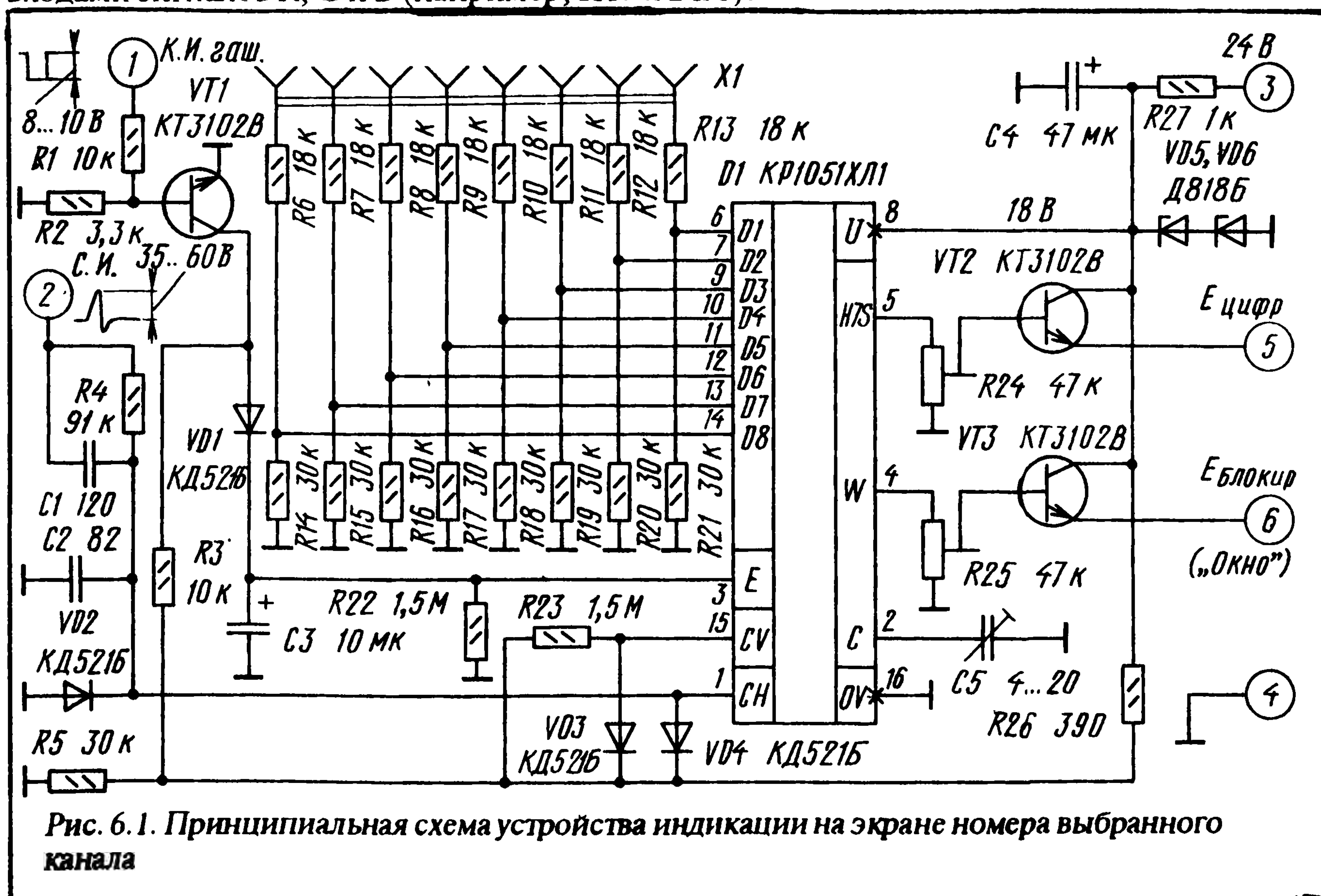


Рис. 6.1. Принципиальная схема устройства индикации на экране номера выбранного канала

Основу устройства (рис. 6.1) составляет микросхема КР1051ХЛ1, представляющая собой синтезатор видеосигналов цифр от 1 до 8 и напряжения блокировки («окна», в котором находится цифра на экране). Формы высвечиваемых «окна» и цифр показаны на рис. 6.2.

На выв. 5 микросхемы D1 устройства формируются положительные видеоимпульсы цифр. С движка переменного резистора R24, предназначенного для регулировки размаха сигнала, и через эмиттерный повторитель на транзисторе VT2 и точку 5 видеоимпульсы подают на соответствующий вывод микросхемы модуля цветности. Например, для того, чтобы цвет свечения цифр был зеленым, эти импульсы необходимо подать на выв. 13 микросхемы K174XA33.

.На выв. 4 микросхемы D1 устройства формируются положительные видеоимпульсы «окна», которые с движка переменного резистора R25 через эмиттерный повторитель на транзисторе VT3 и точку 6 устройства подают на выв. 11 микросхемы модуля цветности.

Нагрузки обоих эмиттерных повторителей сопротивлением 75 Ом должны находиться в модуле цветности.

Одновременное появление указанных видеосигналов на выв. 4 и 5 микросхемы возможно при одновременном выполнении двух условий:

1) на выв. 3 микросхемы (вход «разрешение E») должно быть положительное напряжение;

2) на одном из восьми выводов микросхемы (6,7, 9-14) должно быть также положительное напряжение, но соответствующее номеру включенной программы (именно этот номер и будет тогда высвечиваться на экране).



Рис. 6.2. Формы высвечиваемых на экране «окна» и цифр

Второе условие должно быть обеспечено путем подачи на соответствующий контакт соединителя X1 управляющего напряжения с устройства выбора программ телевизора.

Для соблюдения первого условия используется усилитель кадровых гасящих импульсов на транзисторе VT1. Эти импульсы отрицательной полярности подают на точку 1 устройства. Усиленные импульсы положительной полярности через диод VD1 заряжают конденсатор C3, чем обеспечивается необходимое напряжение на выв. 3 микросхемы.

Местоположение цифры в верхнем левом углу экрана зависит от длительности строчного импульса на выв. 1 микросхемы, а оно, в свою очередь, зависит от формы импульсов, подаваемых в точку 2 устройства, и от номиналов элементов C1, R4, C2. Размер цифр по горизонтали зависит от частоты внутреннего генератора микросхемы и может регулироваться подстроечным конденсатором C5.

На всех входах микросхемы уровень положительного напряжения никогда не должен превышать уровень питающего напряжения. Для этого на управляющие входы сигналы

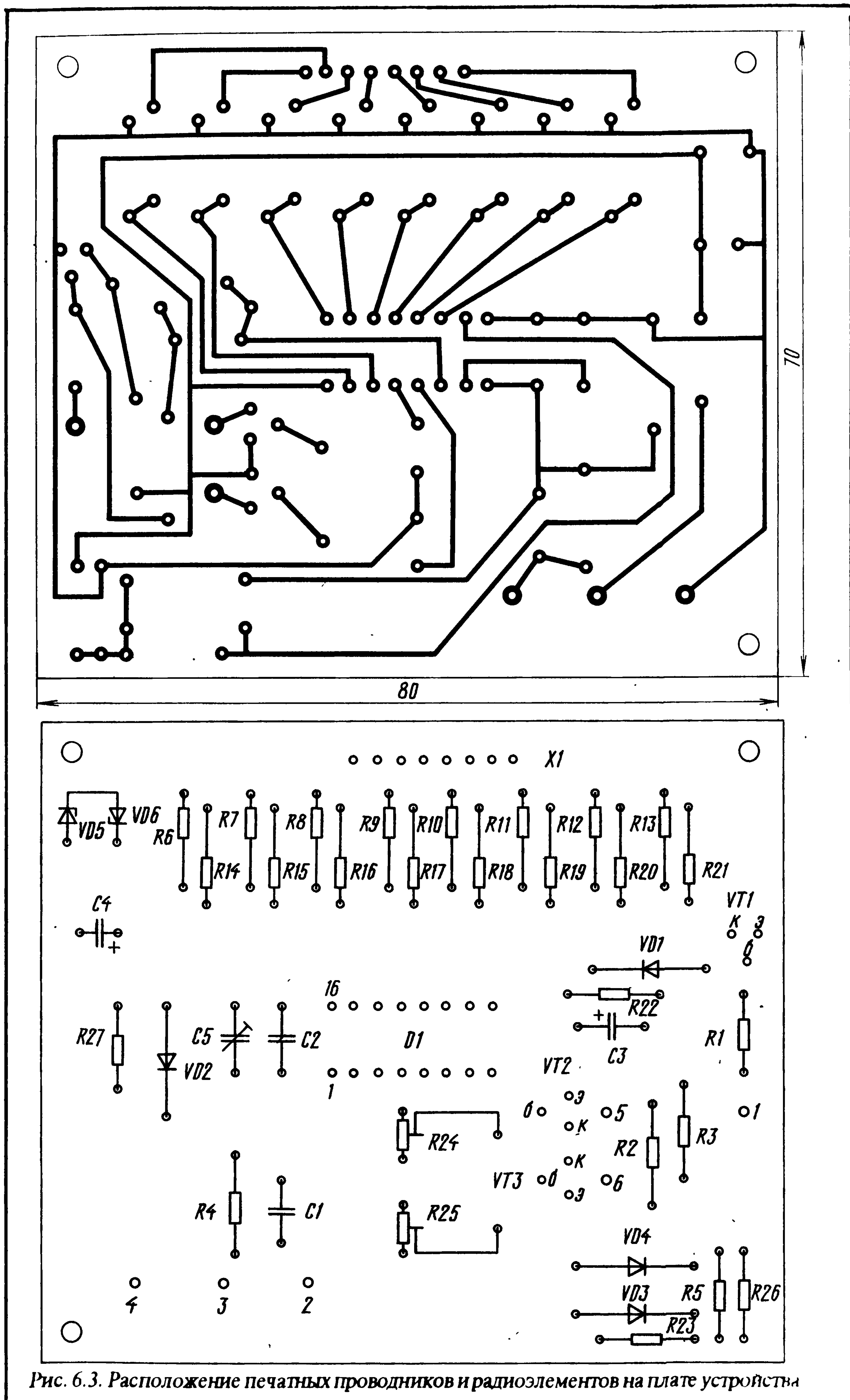


Рис. 6.3. Расположение печатных проводников и радиоэлементов на плате устройства

подаются через делители напряжения R6R14, R7R15, R8R16, R9R17, R10R18, R11R19, R12R20 и R13R21. Режим выв. 1 и 15 микросхемы фиксируется с помощью диодов VD3 и VD4.

Устройство можно питать и от источника 12 В. В этом случае номинал резистора R27 уменьшают от 10 Ом, стабилитроны VD5 и VD6 не устанавливают, выв. 16 микросхемы подключают к корпусу не непосредственно, а через конденсатор емкостью 0,22 мк, а на сам вывод через последовательно соединенные диоды типа КД521 или КД522 (анодом в сторону выв. 16 микросхемы) и резистор сопротивлением 100...110 Ом подают строчные импульсы с точки 2 устройства. Таким образом образуется однополупериодный выпрямитель нижней части последовательности импульсов, который формирует на выв. 16 микросхемы отрицательное напряжение — 6 В.

Устройство индикации выполнено на печатной плате из фольгированного гетинакса или стеклотекстолита размерами 80x70 мм. Расположение печатных проводников и радиоэлементов (вид со стороны элементов) показано на рис. 6.3. Плата крепится в удобном месте телевизора недалеко от модуля цветности. Все необходимые напряжения и сигналы подаются на устройство и снимаются с него отдельными проводниками.

ТОО "ПИК"

принимает заказы и отправляет почтовым и багажными вагонами в любой регион России и СНГ оптовые партии книг МП "Символ-Р" (названия приведены на обложке с. 2).
Заказы и согласования цен по телефону (095) 457-88-65 с 9.00 до 22.00.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. **Пескин А.Е., Войцеховский В.** Декодеры зарубежных цветных телевизоров. — М.: Радио и связь, 1992. 176 с.

2. **Хохлов Б.Н.** Декодирующие устройства цветных телевизоров. — М.: Радио и связь, 1992. 386 с.

3. **Хохлов Б.Н.** Приставки ПАЛ в серийных цветных телевизорах. — М.: Радио и связь, 1992. 80 с.

4. **Михайлов А., Новаченко И.** Декодер сигналов ПАЛ на микросхеме К174ХА28. — Радио, 1990, № 10, с. 50, 51.

5. **Хохлов Б.Н.** Субмодуль ПАЛ для модуля цветности МЦ-31. — Радио, 1989, № 2, с. 52-55.

6. **Пескин А.Е., Войцеховский** Д.В. Субмодуль цветности СЕКАМ-ПАЛ для цветных телевизоров ЗУСЦТ. — Радио, 1991, № 2, с. 36 — 40.

7. **Кевеш Л., Пескин А.Е.** Новые промышленные декодеры СЕКАМ-ПАЛ. — Радио, 1991 N3 с. 36-40; № 4, с. 45-49; № 5, с. 34-35.

8. **Войцеховский Д.В., Пескин А.Е.** Телевизор — видеомонитор. — Радио, 1992, № 4, с. 20-25.

9. **Пескин А.Е.** Многосистемный декодер на микросхемах TDA4555, TDA4565, TDA4580. — Зарубежная радиоэлектроника, 1992, № 2, с. 79-94.

10. **Новаченко И.В. Юровский А.В.** Микросхемы для бытовой радиоаппаратуры. — М.: Радио и связь, 1990. 174 с.

11. **Ельяшкевич С.А., Пескин А.Е.** Устройство и ремонт цветных телевизоров. — М.: Патриот, 1992. 432 с.

12. **Савельев Е., Ворон Г.** Цветной телевизор — монитор бытовой ПЭВМ. — Радио, 1991, N6, с. 30-40.

13. **Ельяшкевич С.А.** Цветные телевизоры ЗУСЦТ: Справочное пособие. — М.: Радио и связь, 1989. 284 с.

14. **Ельяшкевич С.А., Пескин А.Е.** Телевизоры ЗУСЦТ, 4УСЦТ, 5УСЦТ. Устройство, регулировка, ремонт. — М.: Символ-Р, 1993. 224 с.

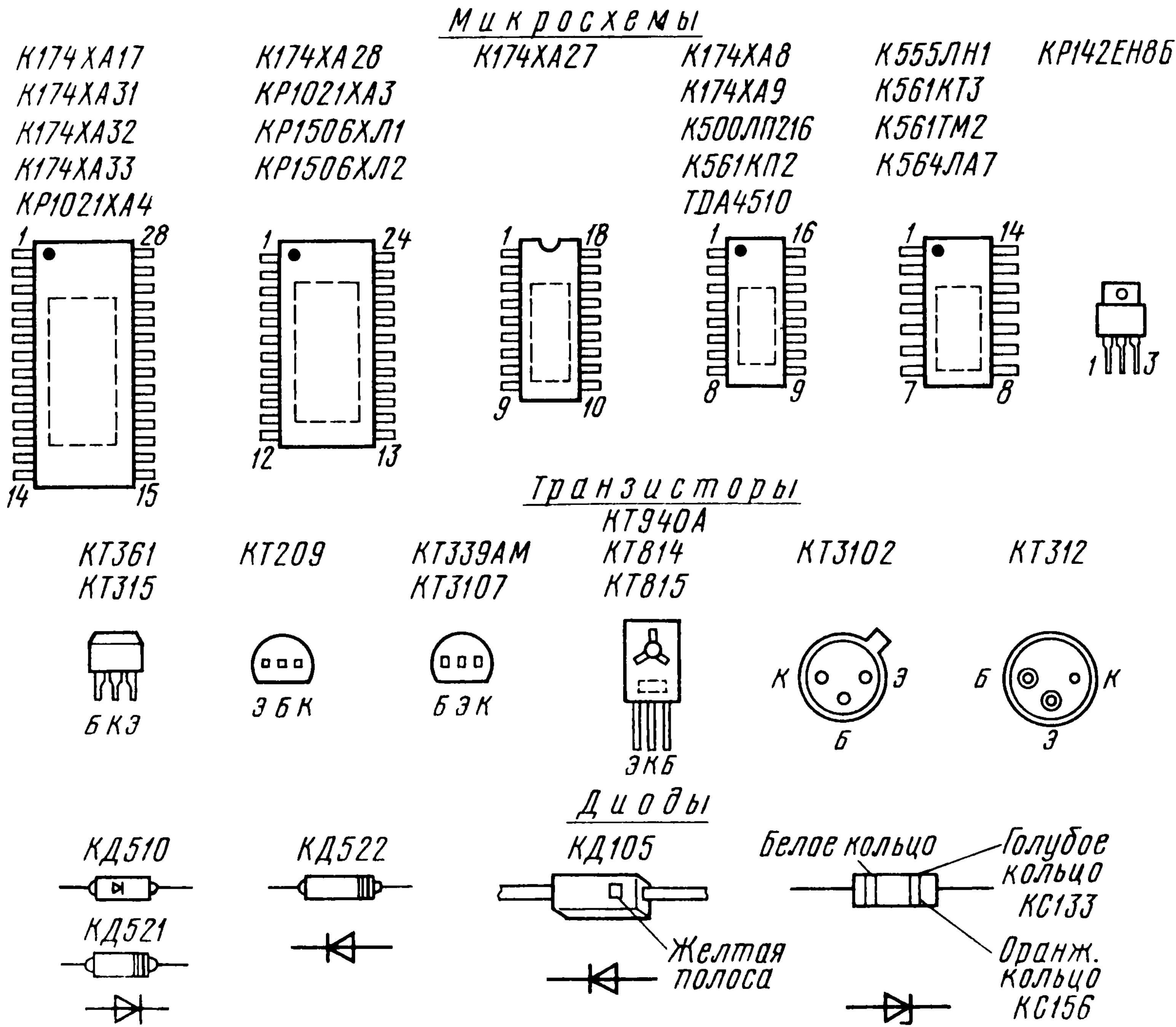
Приложение 1

ВЗАИМОЗАМЕНЯЕМОСТЬ МИКРОСХЕМ, РАССМОТРЕННЫХ В КНИГЕ

Отечественные	Зарубежные
КР142ЕН5А	00А7805Т
КР142ЕН8Б	ESG7812P
К174ХА8	TCA650, MCA650
К174ХА9	TCA640, MCA640
К174ХА17	TDA3501, A3501D, UL1621N
К174ХА27	TDA4565, A4565D, MDA4565, UL1295
К174ХА28	TDA3510, MDA3510
К174ХА31	TDA3530, MDA3530
К174ХА32	TDA4555, A4555D, MDA4555, UL1285
К174ХА33	TDA3505, MDA3505, UL1275
К500ЛП216	MC10216
К555ЛН1	SN74LS04N
К561КП2	CD4051AE
К561КТ3	CD4066AE
К561ТМ2	CD4013AE
К564ЛА7	CD4011A, MC14011A
КР1021ХА3	TDA3591
КР1021ХА4	TDA3562A
КР1056УП1	TBA2800
КР1506ХЛ1	SAA1250
КР1506ХЛ2	SAA1251
КР1628РР1	MDA2061
КР1853ВГ1-03	SAA1293AO3

Приложение 2

РАСПОЛОЖЕНИЕ ВЫВОДОВ ЭЛЕМЕНТОВ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В ОПИСЫВАЕМЫХ УСТРОЙСТВАХ



Приложение 3

ОСНОВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ СТАНДАРТОВ ТЕЛЕВИЗИОННОГО ВЕЩАНИЯ

Параметр телевизионного стандарта	Условный индекс телевизионного стандарта							
	M	N	B,G*	H	I	D,K*	K1	L
Число строк за кадр	525	625	625	625	625	625	625	625
Частота полей, Гц	60	50	50	50	50	50	50	50
Частота строк, Гц	15750	15625	15625	15625	15625	15625	15625	15625
Ширина полосы радиоканала, МГц	6	6	7(B), 8(G)	8	8	8	8	8
Ширина основной боковой полосы сигнала изображения, МГц	4,2	4,2	5	5	5,5	6	6	6
Ширина частично подавленной боковой полосы сигнала изображения, МГц	0,75	0,75	0,75	1,25	1,25	0,75	1,25	1,25
Разнос частот между несущими изображения и звука, МГц	4,5	4,5	5,5	5,5	6,0	6,5	6,5	6,5
Полярность модуляции несущей изображения**	–	–	–	–	–	–	–	+
Вид модуляции несущей звука	ЧМ	ЧМ	ЧМ	ЧМ	ЧМ	ЧМ	ЧМ	АМ
Девиация частоты несущей звука, кГц	±25	±25	±50	±50	±50	±50	±50	

*Стандарты B и G, D и K различаются значениями частот телевизионных каналов (МВ и ДМВ соответственно). ** — негативная, + позитивная.

СОДЕРЖАНИЕ

1. Декодеры сигналов цветности 4
    1.1. Декодер ПАЛ на микросхме ТВА540 (МВА540) 4
    1.2. Декодеры ПАЛ на микросхеме К174ХА28 (TDA3510, MDA3510) 11
    1.3. Декодер СЕКАМ/ПАЛ на микросхемах К174ХА31(TDA3530, MDA3530), К174ХА28 (TDA3510, MDA3510) 22
    1.4. Декодер ПАЛ на микросхеме TDA4510 30
    1.5. Декодеры СЕКАМ/ПАЛ, СЕКАМ/ПАЛ/НТСЦ на микросхеме К174ХА32 и ее зарубежных аналогах 34
    1.6. Транскодер СЕКАМ на микросхеме КР1021ХА3 (TDA3591) для зарубежных телевизоров 45
2. Устройство улучшения цветовых переходов (применение микросхемы К174ХА27 и ее аналогов в декодерах) 51
3. Устройства сопряжения цветных телевизоров с видеомагнитофонами и компьютерами 56
    3.1. Режимы подключения внешних видеоустройств к телевизорам 56
    3.2. Устройство сопряжения телевизора с компьютером — кодер-модулятор СЕКАМ 66
    3.3. Устройство сопряжения телевизора с видеомагнитофоном 68
4. Конвертеры звука CCIR-OIRT 71
5. Устройства беспроводного дистанционного управления телевизорами 76
    5.1. Устройство дистанционного управления на микросхеме КР1506ХЛ2 76
    5.2. Устройство дистанционного управления на микропроцессоре КР1853ВГ1-03 . . 81
6. Устройство индикации на экране номера выбранного канала 89
Список литературы 93
Приложение 1. Взаимозаменяемость микросхем, рассматриваемых в книге 94
Приложение 2. Расположение выводов элементов, используемых в описываемых устройствах 94
Приложение 3. Основные характеристики стандартов телевизионного вещания 95

ГДЕ И КАК ВЫГОДНЕЕ ПРИОБРЕТАТЬ КНИГИ "СИМВОЛА-Р"

Непосредственно в "Символе-Р", у издателя!
Без посредников – всегда дешевле!

Названия книг, их цены с почтовыми и транспортными расходами приведены на второй стр. обложки.

Радиолюбителям, домашним мастерам, специалистам рекомендуем коллективные закупки пачками со скидкой 20 %. В пачке 10–40 экземпляров.
Заказы направляйте: 103045, г. Москва, Селиверстов пер., 10, "Символ-Р". Вам будет выставлен счет. После его оплаты книги поставляются почтовыми посылками, в случае самовывоза почтовые и транспортные расходы не взымаются.

Для технических и областных библиотек, информационных центров заказы на книги "Символа-Р" принимает:
– фирма "КИТ" по адресу: 125015, г. Москва, ул. Бутырская, 79, секция "А", 71, "КИТ Лтд". Оплата по перечислению, поставка почтовыми посылками.

В розницу книги продаются в книжных магазинах, которым литература "Символа-Р" поставляется регулярно по договору.

в Москве:

– Дом технической книги (Ленинский пр-кт, 40); Дом педагогической книги (ул. Пушкинская, 75); магазины: "Центр-техника" (ул. Петровка, 15); "Новый" (шоссе Энтузиастов, 4); "Библиоглобус" (ул. Мясницкая, 6); "Столица" (ул. Покровка, 42); 'Радиолюбитель" (ул. Шаболовка, 25); "Пресня" (ул. Красная Пресня, 14).

в Московской области:

– магазины ГТП "Мособлкнига".

в Санкт-Петербурге:

– Санкт-Петербургский дом книги (Невский пр-кт, 28); 'Техническая книга" (ул. Пушкинская, 2).

в Нижнем Новгороде:

– Дом книги (ул. Советская, 14).

Контактный телефон 208-81-79. Факс 208-13-11.

Платан

от МИКРОСХЕМ до РЕЗИСТОРОВ

ПРОБЛЕМЫ С КОМПЛЕКТАЦИЕЙ? СВЯЖИТЕСЬ С НАМИ СЕЙЧАС!

Мы являемся крупнейшим в России дистрибьютором электронных компонентов отечественного и зарубежного производства.

- Нашими партнерами являются крупнейшие заводы-изготовители электронных компонентов. Наши цены конкурентоспособны и часто ниже заводских.
- На оптовом складе всегда в наличии более 5000 наименований продукции: микросхем, транзисторов, диодов, конденсаторов, резисторов, установочных изделий, сопутствующих товаров.
- При отсутствии на складе нужного Вам товара возможны поставки на заказ.
- Доставка в любую точку России.
- По Вашей просьбе высылается каталог с перечнем изделий.

Наш адрес:

Москва, ул. Гиляровского, 39 (рядом с метро "Проспект Мира") с 10.00 до 18.00 час.;

телефоны: **(095) 284-3669, 284-5678;**
факс: **(095) 971-3145;**
телекс: **(64) 412062 OCTET SU, BOX 51257;**
телетайп: **207477 ОКТЕТ, АЯ 51258;**
E-mail **root@aoplatan.msk.su;**
для писем: **129110, Москва, а/я 996.**